

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 575**

51 Int. Cl.:

**B05B 7/06** (2006.01)

**B05B 7/24** (2006.01)

**B05B 7/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.02.2012 PCT/US2012/024234**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.08.2012 WO12109298**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2012 E 12704605 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018 EP 2673094**

54 Título: **Puntas de boquilla y unidades de cabezal de pulverización para pistolas pulverizadoras de líquido**

30 Prioridad:

**09.02.2011 US 201161440950 P**

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

**25.04.2019**

73 Titular/es:

**3M INNOVATIVE PROPERTIES COMPANY  
(100.0%)  
3M Center, P.O.Box 33427  
St. Paul, MN 55133-3427, US**

72 Inventor/es:

**JOSEPH, STEPHEN C.P.,;  
BLETTE, RUSSELL E.,;  
JOHNSON, ERIK J., y  
LANG, ARTHUR V.,**

74 Agente/Representante:

**DEL VALLE VALIENTE, Sonia**

ES 2 710 575 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**

Puntas de boquilla y unidades de cabezal de pulverización para pistolas pulverizadoras de líquido

5 En la presente memoria se describen puntas de boquilla separables, unidades de cabezal de pulverización que incorporan las puntas de boquilla y pistolas pulverizadoras de líquido que incluyen las puntas de boquilla.

10 Los aparatos/las pistolas de pulverización se utilizan en muchos lugares e instalaciones diferentes para pulverizar líquidos para una amplia variedad de fines. Por ejemplo, las pistolas pulverizadoras se usan mucho en los talleres de reparación de vehículos para pulverizar un vehículo con medios de revestimiento líquido, p. ej., imprimación, pintura y/o revestimiento transparente. De forma típica, la pistola pulverizadora incluye un cuerpo y un mango integrado con una entrada de aire comprimido, conductos para aire, una unidad de boquilla para el líquido y un mecanismo activador para expulsar el líquido a una boquilla para descargar el líquido en forma de pulverización atomizada. Durante el uso, los medios de revestimiento pueden acumularse en las superficies exterior e interior de la pistola. Aunque se limpie exhaustivamente entre operaciones, los medios de revestimiento secos se acumularán, afectando de este modo de forma adversa el funcionamiento de la pulverización y contaminando, posiblemente, las aplicaciones posteriores.

15 Las unidades de cabezal de pulverización utilizadas con pistolas pulverizadoras de líquido incluyen, de forma típica, un tapón para el aire y una punta de boquilla, siendo ambos a menudo separables de la pistola pulverizadora de líquido para limpiar y/o cambiar las propiedades de pulverización utilizando, p. ej., un tapón para el aire y/o punta de boquilla que tengan características diferentes. Sin embargo, de forma típica, el tapón para el aire de una unidad de cabezal de pulverización debe ser retirado con toda la unidad de cabezal de pulverización o antes de poder retirar la punta de boquilla. Ese requisito puede complicar los cambios en la punta de boquilla para obtener diferentes características de pulverización y/o cambiar o limpiar puntas de boquilla obstruidas, etc., y, en algunos casos, puede ser necesario sustituir toda la unidad de cabezal de pulverización cuando solamente deba cambiarse la punta de boquilla.

20 Por ejemplo, en algunos diseños en los que el tapón para el aire y la boquilla están hechos de plástico moldeado, resistente al disolvente, la retirada del tapón para el aire del cuerpo de la pistola pulverizadora de líquido puede dañar el tapón para el aire, haciendo su reutilización imposible. En otros casos, incluso el daño potencial que podría causar la retirada del tapón para el aire puede dar como resultado su sustitución en aquellos casos en los que el coste del daño potencial al tapón para el aire exceda ampliamente el coste de simplemente sustituirlo junto con la boquilla como medida preventiva.

**Sumario**

25 La invención está definida por las características de la reivindicación independiente 1. En las reivindicaciones dependientes se describen realizaciones de la invención.

30 En la presente memoria se describen puntas de boquillas separables, unidades de cabezal de pulverización que incluyen las puntas de boquilla y pistolas pulverizadoras de líquido que incluyen las puntas de boquilla. En algunas realizaciones, las puntas de boquilla separables pueden hacerse de un plástico moldeado e incluyen características diseñadas para suministrar tanto aire como el líquido que pulverizar de una manera que produzca un revestimiento por pulverización aceptable.

35 Las puntas de boquilla separables descritas en la presente memoria proporcionan y definen tanto las aberturas de boquilla para el líquido como las salidas de aire central para el aire central de las unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria. Las puntas de boquilla se unen de manera separable sobre una toma de boquilla para el líquido formada en la unidad de cabezal de pulverización y/o en la plataforma de pistola pulverizadora usando cualquier mecanismo de unión adecuado. Además, las puntas de boquilla separables están diseñadas para ser retiradas de la unidad de cabezal de pulverización mientras que el resto de la unidad de cabezal de pulverización permanece montado y unido a la plataforma de pistola pulverizadora de líquido. Como resultado, las puntas de boquilla separables de las unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria pueden retirarse, preferiblemente, para su limpieza y/o sustitución sin requerir la retirada o separación del tapón para el aire del barril o de la plataforma de pistola pulverizadora.

40 Al ofrecer un usuario la capacidad de cambiar las puntas de boquilla durante el uso sin requerir el desmontaje del resto de la unidad de cabezal de pulverización, pueden realizarse cambios entre diferentes puntas de boquilla que tengan diferentes características de pulverización con mayor facilidad en comparación con las unidades de cabezal de pulverización que requieren la retirada de, al menos, el tapón para el aire y, en algunos casos, también la retirada del barril (especialmente en aquellas unidades en las que la abertura de boquilla está integrada en el barril).

45 Como se utiliza en la presente memoria, una punta de boquilla “separable” es una punta de boquilla que puede ser retirada de una toma de boquilla a la que está unida sin dañar la toma de boquilla de forma que una punta de boquilla diferente pueda unirse a la toma de boquilla y funcione correctamente cuando se una de esta manera. En algunas realizaciones, la propia punta de boquilla separable puede dañarse al retirarla de una toma de boquilla de modo que no pueda ser reutilizada de manera fiable mientras que, en otras realizaciones, la propia punta de

boquilla puede no dañarse al retirarla de la toma de boquilla de modo que pueda ser utilizada de nuevo de manera fiable sobre la misma unidad de cabezal de pulverización o una unidad diferente.

5 En un aspecto, algunas realizaciones de una punta de boquilla para una unidad de cabezal de pulverización en una pistola pulverizadora de líquido, como se describe en la presente memoria (donde la unidad de cabezal de pulverización incluye un cuerpo, un tapón para el aire unido al cuerpo y una toma de boquilla) puede incluir una abertura de la boquilla para el líquido a través de la cual sale líquido durante el funcionamiento de la pistola pulverizadora de líquido y una salida de aire central a través de la cual se descarga aire central cuando se pulveriza un líquido a través de la punta de boquilla. La punta de boquilla se une de forma separable a la unidad de cabezal de pulverización sobre la toma de boquilla y, además, la punta de boquilla puede desacoplarse de la unidad de cabezal de pulverización mientras el tapón para el aire permanece unido al cuerpo. En algunas realizaciones de este aspecto, la punta de boquilla se une de forma separable al cuerpo de la unidad de cabezal de pulverización. En algunas realizaciones de este aspecto, la punta de boquilla se une de forma separable al tapón para el aire. En algunas realizaciones de este aspecto, las dimensiones de la abertura de boquilla para el líquido y la salida de aire central son fijas dentro de la punta de boquilla.

15 En otro aspecto, algunas realizaciones de una punta de boquilla para una pistola pulverizadora de líquido, como se describe en la presente memoria (donde la pistola pulverizadora de líquido incluye una toma de boquilla y un tapón para el aire unido a la pistola pulverizadora de líquido sobre la toma de boquilla) puede incluir una abertura de la boquilla para el líquido a través de la cual sale líquido durante el funcionamiento de la pistola pulverizadora de líquido y una salida de aire central a través de la cual se descarga aire central cuando se pulveriza un líquido a través de la punta de boquilla. La punta de boquilla se une de forma separable a la pistola pulverizadora de líquido sobre la toma de boquilla y, además, la punta de boquilla puede desacoplarse de la pistola pulverizadora de líquido mientras el tapón para el aire permanece unido a la pistola pulverizadora de líquido. En algunas realizaciones de este aspecto, la punta de boquilla se une de forma separable a un cuerpo de la pistola pulverizadora de líquido. En algunas realizaciones de este aspecto, la punta de boquilla se une de forma separable al tapón para el aire. En algunas realizaciones de este aspecto, las dimensiones de la abertura de boquilla para el líquido y la salida de aire central son fijas dentro de la punta de boquilla.

20 En otro aspecto, algunas realizaciones de los kits descritos en la presente memoria pueden incluir una pluralidad de puntas de boquilla de cualquiera de los dos aspectos descritos anteriormente. En algunas realizaciones de los kits, dos de las puntas de boquilla comprenden salidas de aire central que tienen diferentes dimensiones. En algunas realizaciones de los kits, al menos dos de las puntas de boquilla comprenden aberturas de boquilla para el líquido que tienen diferentes dimensiones.

30 En otro aspecto, una pistola pulverizadora de líquido, como se describe en la presente memoria, puede incluir, en algunas realizaciones: un cuerpo de pistola pulverizadora de líquido que comprende una toma de boquilla; un tapón para el aire unido al cuerpo de pistola pulverizadora de líquido, en donde el tapón para el aire se coloca sobre la toma de boquilla; y una punta de boquilla unida de manera separable a la pistola pulverizadora de líquido sobre la toma de boquilla de manera que la punta de boquilla está en comunicación estanca a los fluidos con la toma de boquilla, en donde la punta de boquilla comprende una abertura de la boquilla para el líquido a través de la cual sale líquido durante el funcionamiento de la pistola pulverizadora de líquido, y una salida de aire central a través de la cual se descarga aire central cuando se pulveriza un líquido a través de la punta de boquilla. En este aspecto, la punta de boquilla puede desacoplarse de la pistola pulverizadora de líquido mientras el tapón para el aire permanece unido al cuerpo de la pistola pulverizadora de líquido. En algunas realizaciones de este aspecto, la punta de boquilla se une de forma separable al cuerpo de la pistola pulverizadora de líquido. En algunas realizaciones de este aspecto, la punta de boquilla se une de forma separable al tapón para el aire. En algunas realizaciones de este aspecto, las dimensiones de la abertura de boquilla para el líquido y la salida de aire central son fijas dentro de la punta de boquilla.

35 En otro aspecto, en la presente memoria se describe una punta de boquilla para una pistola pulverizadora de líquido. La pistola pulverizadora de líquido incluye un tapón para el aire unido a la pistola pulverizadora de líquido, y en donde la pistola pulverizadora de líquido incluye un conducto de suministro de líquido a través del cual pasa el líquido durante la pulverización y al menos un conducto de suministro de aire a través del cual pasa aire durante la pulverización. En algunas realizaciones, la punta de boquilla comprende: un cuerpo de boquilla que comprende un extremo de entrada y un extremo de salida de la boquilla; una abertura de boquilla para el líquido formada en el extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla; una entrada del conducto de boquilla formada en el cuerpo de boquilla; un conducto de boquilla que se extiende a través del cuerpo de boquilla desde la entrada del conducto de boquilla hasta la abertura de boquilla para el líquido, en donde el líquido que entra en el conducto de boquilla a través de la entrada del conducto de boquilla sale de la punta de boquilla a través de la abertura de boquilla para el líquido después de pasar a través del conducto de boquilla; y un reborde unido al cuerpo de boquilla cerca del extremo de salida de la boquilla, en donde el reborde comprende una superficie interna que está orientada hacia el extremo de entrada del cuerpo de boquilla y una superficie externa que está orientada alejada del extremo de entrada del cuerpo de boquilla, en donde se define una parte de la punta de boquilla de una cámara de aire central entre la superficie interna del reborde y el cuerpo de boquilla. Un orificio del reborde se extiende a través de las superficies interna y externa del reborde, en donde el orificio del reborde es más grande que el extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla; y en donde el extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla se sitúa en el orificio del reborde de tal manera que el orificio del reborde y el extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla definen un hueco entre ellos, y además en donde el hueco forma una salida de aire central en la punta de boquilla de manera que el aire que entra en la parte de la punta de boquilla de la cámara de aire central pasa a través de la salida de

aire central alrededor del extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla. El conducto de boquilla en el cuerpo de boquilla y la parte de la punta de boquilla de la cámara de aire central son independientes entre sí y la entrada del conducto de boquilla forma una conexión estanca a los líquidos con un conducto de suministro de líquido de una pistola pulverizadora de líquido cuando la punta de boquilla se une a la pistola pulverizadora de líquido.

5 Varias realizaciones de las puntas de boquilla descritas en relación con el aspecto anterior pueden incluir una o más de las siguientes características: el cuerpo de boquilla comprende una conexión roscada en el extremo de entrada del cuerpo de boquilla; el reborde se une al cuerpo de boquilla por medio de uno o más elementos de soporte que se extienden desde el cuerpo de boquilla hacia el reborde; la abertura de aire central está en forma de ranura circular situada entre el orificio del reborde y el extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla; el cuerpo de la boquilla comprende una superficie de sellado de la boquilla cerca del extremo de entrada del cuerpo de boquilla; el reborde comprende una superficie de sellado del reborde cerca de un borde exterior del reborde; el reborde comprende un borde exterior, y en donde cuando la punta de boquilla se une a una pistola pulverizadora de líquido que incluye un tapón para el aire, el borde exterior del reborde forma una selladura con una parte del tapón para el aire; el reborde comprende una o más características de acoplamiento por interconexión en la superficie externa del reborde, en donde la punta de boquilla puede rotarse alrededor de un eje que se extiende a través de la abertura de boquilla para el líquido (opcionalmente mediante una herramienta que acopla las características de acoplamiento por interconexión); el cuerpo de boquilla y el reborde se conforman como un componente integrado de una pieza; el cuerpo de la boquilla y el reborde se conforman de un material polimérico; el extremo de salida de la boquilla, la abertura de boquilla para el líquido y la salida de aire central están conformados para dirigir aire con una presión superior a la atmosférica contra el líquido que fluye fuera de la abertura de boquilla para el líquido; etc.

En otro aspecto, las puntas de boquilla descritas en la presente memoria pueden proporcionarse como parte de un kit que incluye una pluralidad de puntas de boquilla, en donde al menos dos puntas de boquilla de la pluralidad de puntas de boquilla comprenden salidas de aire central que tienen diferentes dimensiones. En algunas realizaciones de los kits, al menos dos puntas de boquilla de la pluralidad de puntas de boquilla comprenden aberturas de boquilla para el líquido que tienen diferentes dimensiones. En algunas realizaciones de los kits, al menos dos puntas de boquilla de la pluralidad de puntas de boquilla comprenden aberturas de boquilla para el líquido que tienen diferentes dimensiones y salidas de aire central que tienen diferentes dimensiones. En algunas realizaciones de los kits, cada punta de boquilla de la pluralidad de puntas de boquilla comprende una conexión roscada en el extremo de entrada del cuerpo de boquilla.

En otro aspecto, una unidad de cabezal de pulverización para unir a una plataforma de pistola pulverizadora de líquido, como se describe en la presente memoria, puede incluir, en algunas realizaciones, un barril, un tapón para el aire unido al barril y una punta de boquilla unida a una toma de boquilla en el barril. La unidad de cabezal de pulverización además comprende un conducto de suministro de líquido en el barril, en donde el conducto de suministro de líquido se extiende desde un extremo de entrada en el barril hasta la toma de boquilla; una cámara de aire central que se extiende desde una entrada del barril hasta una salida de aire central en la punta de boquilla, en donde la cámara de aire central comprende una cavidad de boquilla ubicada entre el tapón para el aire y el barril, una cavidad de barril ubicada dentro del barril y una pluralidad de aberturas formadas en el barril a través de las cuales pasa aire a la cavidad de boquilla desde la cavidad de barril para suministrarlo a la salida de aire central durante el uso de la unidad de cabezal de pulverización. La punta de boquilla comprende un cuerpo de boquilla que comprende un extremo de entrada y un extremo de salida de la boquilla; una abertura de boquilla para el líquido formada en el extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla; una entrada del conducto de boquilla formada en el cuerpo de boquilla; un conducto de boquilla que se extiende a través del cuerpo de boquilla desde la entrada del conducto de boquilla hasta la abertura de boquilla para el líquido, en donde el líquido que entra en el conducto de boquilla a través de la entrada del conducto de boquilla sale de la punta de boquilla a través de la abertura de boquilla para el líquido después de pasar a través del conducto de boquilla; y un reborde unido a una superficie exterior del cuerpo de boquilla cerca del extremo de salida de la boquilla, en donde el reborde comprende un orificio del reborde que es más grande que el extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla. El extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla se ubica en el orificio del reborde, de manera que el orificio del reborde y el extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla definen un hueco entre ellos, y además en donde el hueco forma la salida de aire central en la punta de boquilla. El tapón para el aire incluye una abertura de punta de boquilla, en donde el reborde de la punta de boquilla cierra la abertura de punta de boquilla del tapón para el aire de manera que el aire que sale de la cámara de aire central se dirija a través de la salida de aire central de la punta de boquilla cuando la punta de boquilla se une al barril. La punta de boquilla puede separarse de la toma de boquilla del barril mientras que el tapón para el aire permanece unido al barril.

Varias realizaciones de las unidades de cabezal de pulverización descritas en relación con el aspecto anterior pueden incluir una o más de las siguientes características: el reborde comprende un borde exterior, y en donde el borde exterior del reborde forma una selladura con un borde interior de la abertura de la punta de boquilla en el tapón para el aire cuando la punta de boquilla y el tapón para el aire se unen a la unidad de cabezal de pulverización; la punta de boquilla se une al barril de manera que la entrada del conducto de boquilla se coloque sobre la toma de boquilla; la punta de boquilla se une al tapón para el aire de manera que la entrada del conducto de boquilla se coloque sobre la toma de boquilla; el reborde se une al cuerpo de boquilla por medio de uno o más elementos de soporte que se extienden desde el cuerpo de boquilla hacia el reborde; el hueco formado por el extremo de salida de la boquilla y el orificio del reborde comprenden un hueco circular; el cuerpo de boquilla comprende una superficie de sellado de la boquilla cerca de la entrada del conducto de boquilla, en donde la superficie de sellado de la boquilla forma una selladura estanca a los líquidos con la toma de boquilla en el barril

cuando la punta de la boquilla se une a la unidad de cabezal de pulverización; un borde exterior del reborde forma una selladura con un borde interior de la abertura de la punta de boquilla cuando la punta de boquilla se une a la unidad de cabezal de pulverización; el reborde comprende una superficie externa orientada alejada del cuerpo de boquilla, en donde se forman una o más características de acoplamiento por interconexión en la superficie externa del reborde, en donde la punta de boquilla puede rotarse alrededor de un eje que se extiende a través de la abertura de boquilla para el líquido (opcionalmente mediante una herramienta que acopla las características de acoplamiento por interconexión); el cuerpo de boquilla y el reborde se conforman como un componente integrado de una pieza; el cuerpo de la boquilla y el reborde se conforman de un material polimérico; el extremo de salida de la boquilla, la abertura de boquilla para el líquido y la salida de aire central están conformados para dirigir aire con una presión superior a la atmosférica contra el líquido que fluye fuera de la abertura de boquilla para el líquido; el tapón para el aire comprende dos cuernos de aire y en donde el tapón para el aire, cuando está unido al barril, define una cámara de aire de control del abanico que se extiende desde un extremo de entrada de un conducto del barril de aire del abanico formada en el barril hasta los orificios situados en los cuernos de aire que sobresalen más allá de la abertura de boquilla para el líquido, en donde los orificios en los cuernos de aire se encuentran en los lados opuestos de un eje que se extiende a través de la abertura de boquilla para el líquido de tal manera que el aire que fluye hacia fuera de la cámara de aire controlado por el abanico a través de los orificios en los cuernos de aire a una presión superior a la atmosférica fluye contra los lados opuestos de una corriente de líquido que sale de la abertura de boquilla para el líquido; etc.

En otro aspecto, una unidad de cabezal de pulverización para unir a una plataforma de pistola pulverizadora de líquido, como se describe en la presente memoria, puede incluir, en algunas realizaciones, un adaptador de barril, un tapón para el aire y una punta de boquilla unida de forma separable a la unidad de cabezal de pulverización sobre una toma de boquilla en el adaptador de barril. La unidad de cabezal de pulverización también puede incluir un conducto de suministro de líquido en el adaptador de barril, en donde el conducto de suministro de líquido se extiende desde un extremo de entrada en el barril hasta la toma de boquilla. La punta de boquilla puede incluir un cuerpo de boquilla que comprende un extremo de entrada y un extremo de salida de la boquilla; una abertura de boquilla para el líquido formada en el extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla; una entrada del conducto de boquilla formada en el cuerpo de boquilla; un conducto de boquilla que se extiende a través del cuerpo de boquilla desde la entrada del conducto de boquilla hasta la abertura de boquilla para el líquido, en donde el líquido que entra en el conducto de boquilla a través de la entrada del conducto de boquilla sale de la punta de boquilla a través de la abertura de boquilla para el líquido después de pasar a través del conducto de boquilla; y un reborde unido a una superficie exterior del cuerpo de boquilla cerca del extremo de salida de la boquilla, en donde el reborde comprende un orificio del reborde que es más grande que el extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla. El extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla se ubica en el orificio del reborde, de manera que el orificio del reborde y el extremo de salida de la boquilla del cuerpo de boquilla definen un hueco entre ellos, y además en donde el hueco forma la salida de aire central en la punta de boquilla. El tapón para el aire incluye una abertura de punta de boquilla, en donde el reborde de la punta de boquilla cierra la abertura de punta de boquilla del tapón para el aire excepto para la salida de aire central en la punta de boquilla cuando la punta de boquilla se une a la unidad de cabezal de pulverización. La punta de boquilla puede separarse de la unidad de cabezal de pulverización mientras el adaptador de barril y el tapón para el aire quedan unidos a una pistola pulverizadora.

Varias realizaciones de las unidades de cabezal de pulverización descritas en relación con el aspecto anterior pueden incluir una o más de las siguientes características: el reborde comprende un borde exterior, y en donde el borde exterior del reborde forma una selladura con un borde interior de la abertura de la punta de boquilla en el tapón para el aire cuando la punta de boquilla se une a la unidad de cabezal de pulverización y el tapón para el aire se une a una pistola pulverizadora sobre el adaptador de barril; la punta de boquilla se une al adaptador de barril de manera que la entrada del conducto de boquilla se coloca sobre la toma de boquilla; la punta de boquilla se une al tapón para el aire de manera que la entrada del conducto de boquilla se coloca sobre la toma de boquilla; el reborde se une al cuerpo de boquilla por medio de uno o más elementos de soporte que se extienden desde el cuerpo de boquilla hacia el reborde; el hueco formado por el extremo de salida de la boquilla y el orificio del reborde comprenden un hueco circular; el cuerpo de boquilla comprende una superficie de sellado de la boquilla cerca de la entrada del conducto de boquilla, en donde la superficie de sellado de la boquilla forma una selladura estanca a los líquidos con la toma de boquilla en el adaptador de barril cuando la punta de boquilla se une a la unidad de cabezal de pulverización; un borde exterior del reborde forma una selladura con un borde interior de la abertura de la punta de boquilla cuando la punta de boquilla se une a la unidad de cabezal de pulverización sobre la toma de boquilla; el reborde comprende una superficie externa orientada alejada del cuerpo de boquilla, en donde se forman una o más características de acoplamiento por interconexión en la superficie externa del reborde, en donde la punta de boquilla puede rotarse alrededor de un eje que se extiende a través de la abertura de boquilla para el líquido (opcionalmente mediante una herramienta que acopla las características de acoplamiento por interconexión); el cuerpo de la boquilla y el reborde se conforman de un material polimérico; el extremo de salida de la boquilla, la abertura de boquilla para el líquido y la salida de aire central están conformados para dirigir aire con una presión superior a la atmosférica contra el líquido que fluye fuera de la abertura de boquilla para el líquido; el tapón para el aire comprende dos cuernos de aire que comprenden cavidades formadas en su interior y unos orificios situados en los cuernos de aire que sobresalen más allá de la abertura de boquilla para el líquido, en donde los orificios en los cuernos se encuentran en los lados opuestos de un eje que se extiende a través de la abertura de boquilla para el líquido de tal manera que el aire que fluye hacia

fuera de los orificios en los cuernos de aire a una presión superior a la atmosférica fluye contra los lados opuestos de una corriente de líquido que sale de la abertura de boquilla para el líquido; etc.

5 En otro aspecto, las unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria pueden proporcionarse como parte de un kit que incluye una pluralidad de las puntas de boquilla, en donde al menos dos puntas de boquilla de la pluralidad de puntas de boquilla comprenden salidas de aire central que tienen diferentes dimensiones. En algunas realizaciones de los kits, al menos dos puntas de boquilla de la pluralidad de puntas de boquilla comprenden aberturas de boquilla para el líquido que tienen diferentes dimensiones. En algunas realizaciones de los kits, al menos dos puntas de boquilla de la pluralidad de puntas de boquilla comprenden aberturas de boquilla para el líquido que tienen diferentes dimensiones y salidas de aire central que tienen diferentes dimensiones. En algunas realizaciones de los kits, cada punta de boquilla de la pluralidad de puntas de boquilla comprende una conexión roscada en el extremo de entrada del cuerpo de boquilla.

15 En otro aspecto, la punta de boquilla descrita en la presente memoria puede comprender un eje de pulverización y un cuerpo de boquilla que comprende un extremo de salida de boquilla y una abertura de boquilla para el líquido que rodea el eje de pulverización. En algunas realizaciones de las puntas de boquilla, la punta de boquilla comprende un reborde unido al cuerpo de boquilla por medio de un elemento de soporte, comprendiendo el reborde un orificio de reborde que rodea el eje de pulverización y rodea el extremo de salida de la boquilla, de manera que se define una salida de aire central entre el orificio del reborde y el extremo de salida de la boquilla. En algunas realizaciones de las puntas de boquilla, la salida de aire central y el orificio de boquilla para el líquido están fijos entre sí alrededor del eje de pulverización.

20 Varias realizaciones de las puntas de boquilla descritas en relación con el aspecto anterior pueden incluir una o más de las siguientes características: la punta de boquilla es una punta de boquilla integrada de una pieza; el extremo de salida de la boquilla comprende un cilindro y el orificio del reborde es circular, de manera que la salida de aire central es un anillo, estando la salida de aire central y la abertura de boquilla para el líquido fijas en relación concéntrica la una con respecto a la otra alrededor del eje de pulverización.

30 En otro aspecto, los métodos para fabricar las puntas de boquilla como se describen en la presente memoria incluyen la introducción de un material fundido en un molde. En algunas realizaciones, los métodos comprenden formar, con el material fundido en el molde, un eje de pulverización, un cuerpo de boquilla que comprende un extremo de salida de la boquilla y una abertura de boquilla para el líquido que rodea el eje de pulverización. En algunas realizaciones, los métodos comprenden formar, con el material fundido en el molde, un reborde unido al cuerpo de boquilla por medio de un elemento de soporte, comprendiendo el reborde un orificio de reborde que rodea el eje de pulverización y rodea el extremo de salida de la boquilla, de manera que se define una salida de aire central entre el orificio del reborde y el extremo de salida de la boquilla. En algunas realizaciones, los métodos comprenden enfriar el material fundido formado para hacer una punta de boquilla en donde la salida de aire central y la abertura de boquilla para el líquido están fijas entre sí alrededor del eje de pulverización.

40 Varias realizaciones de los métodos para fabricar las puntas de boquilla descritas en relación con el aspecto anterior pueden incluir una o más de las siguientes características: la punta de boquilla es una punta de boquilla integrada de una pieza; se enfría el material fundido formado para hacer una punta de boquilla integrada de una pieza, en donde la salida de aire central y la abertura de boquilla para el líquido están fijas entre sí alrededor del eje de pulverización; el extremo de salida de la boquilla comprende un cilindro y el orificio del reborde es circular, de manera que la salida de aire central se forma como un anillo, en donde, tras el enfriado, la salida de aire central y la abertura de boquilla para el líquido están fijas en relación concéntrica la una con respecto a la otra alrededor del eje de pulverización; el material fundido comprende un polímero; y el material fundido comprende un metal.

50 Como se utiliza en la presente memoria, el término “líquido” se refiere a todas las formas de materiales fluidos que pueden aplicarse a una superficie usando una pistola pulverizadora u otro aparato de pulverización (ya estén previstos o no para dar color a la superficie) incluidos (sin limitación) pinturas, imprimaciones, revestimientos de base, lacas, barnices y materiales similares a la pintura, así como otros materiales tales como, p. ej., adhesivos, selladores, cargas, masillas, revestimientos en polvo, polvos de inyección por compresor, pastas abrasivas, líquidos/soluciones agrícolas (p. ej., fertilizantes, herbicidas, insecticidas, etc.), agentes de liberación de molde, tratamientos de fundición, etc., que pueden aplicarse, en algunas realizaciones, en forma atomizada dependiendo de las propiedades y/o la aplicación prevista del material. El término “líquido” debe interpretarse en consecuencia.

60 Las palabras “preferido” y “preferiblemente” se refieren a las realizaciones de las puntas de boquilla, unidades de cabezal de pulverización, pistolas pulverizadoras de líquido y otros componentes descritos en la presente memoria que pueden dar como resultado determinados beneficios, en determinadas circunstancias. No obstante, otras realizaciones también pueden ser preferidas en las mismas u otras circunstancias. Además, la enumeración de una o más realizaciones preferidas no implica que otras realizaciones no sean útiles y no se prevé que excluyan otras realizaciones del alcance de la invención.

65 En la presente memoria y en las reivindicaciones anexas, las formas en singular “un”, “uno/una” y “el/la” abarcan referentes plurales, salvo que el contexto dicte claramente lo contrario. Por lo tanto, por ejemplo, la referencia a “un” o “el” componente puede incluir uno o más de los componentes y sus equivalentes conocidos por el experto

en la técnica. Además, el término “y/o” significa uno o todos los elementos incluidos en la lista o una combinación de dos o más elementos cualesquiera de la lista.

5 Cabe señalar que el término “comprende” y variaciones del mismo no tiene un significado limitativo cuando este término aparece en la presente descripción. Además, “un”, “uno/una”, “el/la”, “al menos un/una” y “uno/una o más” se usan indistintamente en la presente memoria.

10 Los términos relativos tales como izquierda, derecha, hacia delante, hacia atrás, arriba, abajo, lateral, superior, inferior, horizontal, vertical y similares pueden usarse en la presente memoria y, de hacerlo, es desde la perspectiva observada en la figura en particular. No obstante, estos términos solo se utilizan para simplificar la descripción y no limitan en modo alguno el alcance de la invención.

15 Mediante el sumario anterior no se pretende describir cada realización de cada implementación de las puntas de boquilla, unidades de cabezal de pulverización y sistemas de pistolas pulverizadoras de líquido descritos en la presente memoria. Más bien, para una comprensión más completa de la invención se hará referencia a la siguiente sección Descripción de realizaciones ilustrativas y a las reivindicaciones observando las figuras adjuntas del dibujo.

### **Breve descripción de los dibujos**

20 La Fig. 1 es una vista en perspectiva despiezada de una realización ilustrativa de una pistola pulverizadora de líquido como se describe en la presente memoria.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva de la pistola pulverizadora de líquido de la Fig. 1 después del montaje.

25 La Fig. 3 es una vista en perspectiva despiezada de una realización ilustrativa de una unidad de cabezal de pulverización como se describe en la presente memoria.

La Fig. 4 es una vista en sección transversal vertical de la unidad de cabezal de pulverización de la Fig. 3 montada.

30 La Fig. 5 es una vista en sección transversal de la unidad de cabezal de pulverización de las Figs. 3 y 4, con el tapón 40 para el aire rotado noventa grados con respecto a la vista representada en la Fig. 4.

35 La Fig. 6 es una vista en perspectiva superior de una realización ilustrativa de una punta de boquilla como se describe en la presente memoria.

La Fig. 7 es una vista en sección transversal de la punta de boquilla de la Fig. 6 tomada a lo largo de las líneas 7-7 de la Fig. 6.

40 La Fig. 8 es una vista en perspectiva inferior de la punta de boquilla de las Figs. 6-7.

La Fig. 9 es una vista en perspectiva de una realización ilustrativa de una herramienta que puede usarse para unir y separar las puntas de boquilla como se describe en la presente memoria.

45 La Fig. 10 es una vista en sección transversal de la herramienta de la Fig. 9 tomada a lo largo de la línea 10-10 de la Fig. 9 que representa un conjunto de puntas de boquilla opcionales ubicadas en su interior.

La Fig. 11 es una vista en perspectiva despiezada de una parte de otra realización ilustrativa de una unidad de cabezal de pulverización como se describe en la presente memoria.

50 La Fig. 12 es una vista en despiece de una parte de una realización de una unidad de cabezal de pulverización del estado de la técnica en la que se han retirado partes seleccionadas para ilustrar ciertas características con mayor claridad.

55 La Fig. 13 es una vista lateral de una pistola pulverizadora del estado de la técnica con la unidad de cabezal de pulverización de la Fig. 12 montada sobre ella.

La Fig. 14 es una vista en sección transversal vertical ampliada de una parte de la unidad de cabezal de pulverización como se representa en la Fig. 13.

60 La Fig. 15 es una vista en perspectiva despiezada de otra realización ilustrativa de una unidad de cabezal de pulverización como se describe en la presente memoria.

La Fig. 16 es una vista en sección transversal de los componentes de la unidad de cabezal de pulverización de la Fig. 15 montada, con la vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea 16-16 de la Fig. 15.

**Descripción de las realizaciones ilustrativas**

En la siguiente descripción detallada de realizaciones ilustrativas de las pistolas pulverizadoras de líquido y sus componentes, se hace referencia a las figuras adjuntas del dibujo que forman parte de la presente memoria y en las que se muestra, de forma ilustrativa, unas realizaciones específicas en las que se pueden ejecutar las pistolas pulverizadoras de líquido y los componentes descritos en la presente memoria. Se entiende que se pueden utilizar otras realizaciones y que se pueden realizar cambios estructurales sin apartarse del alcance de la presente invención.

Las unidades de cabezal de pulverización y/o puntas de boquilla descritas en la presente memoria se construyen, preferiblemente, para recibir aire de los conductos de aire central de las plataformas de pistolas pulverizadoras de líquido a las que se unen. Las unidades de cabezal de pulverización pueden, en algunas realizaciones, incluir cámaras de aire de abanico que reciben aire del abanico desde un conducto para el aire de abanico en las plataformas de pistolas pulverizadoras unidas además de las cámaras de aire central que reciben aire central desde un conducto de aire central en las plataformas de pistolas pulverizadoras unidas.

Aunque se han descrito en la presente memoria en combinación unas con otras, las puntas de boquilla y unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria que incluyen barriles pueden usarse cada una de forma separada con otros componentes para proporcionar una pistola pulverizadora de líquido. Por ejemplo, las plataformas de pistola pulverizadora de líquido descritas en la presente memoria podrían usarse con cualquier unidad de cabezal de pulverización que estuviera diseñada para conectarse, operativamente, a una conexión del barril de la plataforma de pistolas pulverizadoras. De forma similar, las unidades de cabezal de pulverización podrían usarse con otras plataformas de pistola pulverizadora de líquido que tengan una interconexión del barril diseñada para aceptar las unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria.

Las pistolas pulverizadoras de líquido, plataformas de pistolas pulverizadoras y unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria puede utilizarse en un sistema de suministro de pulverización de líquido en donde un recipiente de líquido que dispensar se monta en la pistola pulverizadora de líquido, aunque en otras realizaciones el líquido podría suministrarse de otras fuentes que pueden, p. ej., conectarse a la pistola pulverizadora de líquido mediante, p. ej., una tubería de suministro, etc. Las pistolas pulverizadoras de líquido y pistolas de pulverización descritas en la presente memoria pueden dimensionarse, preferiblemente, para usar como una pistola pulverizadora manual y pueden usarse en métodos que incluyan la pulverización de uno o más líquidos seleccionados.

En realizaciones que utilizan un recipiente de líquido montado en la propia pistola pulverizadora, el recipiente de líquido puede, preferiblemente, montarse en y separarse de la unidad de cabezal de pulverización, la cual también se puede unir y separar, preferiblemente, de la plataforma de pistola pulverizadora. Al conectar el recipiente a la unidad de cabezal de pulverización y disponer la unidad de cabezal de pulverización de manera que sean separables de la plataforma de pistola pulverizadora, el líquido retirado del recipiente en uso se suministra a una boquilla en la unidad de cabezal de pulverización sin pasar a través de la plataforma de pistola pulverizadora. De esta manera se puede reducir la extensión en la que la plataforma de pistola pulverizadora es contaminada por los medios líquidos y la cantidad de limpieza necesaria tras finalizar la pulverización o cuando se cambie la pistola pulverizadora para pulverizar otros medios.

Las puntas de boquilla y unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria están adaptadas para atomizar un líquido para formar una pulverización. Por ejemplo, la punta de boquilla y la unidad de cabezal de pulverización pueden disponerse para mezclar el líquido que sale de una boquilla con un suministro de aire comprimido. En algunas realizaciones, el líquido que sale de la punta de boquilla puede mezclarse además con corrientes de aire dirigidas sobre el líquido desde dos lados para atomizar aún más el líquido y/o formar el diseño de pulverización. Las corrientes de aire pueden ajustarse para adaptarse a la unidad de cabezal de pulverización para dispensar diferentes medios. Aunque muchas realizaciones de las unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria se proporcionan como un artículo compuesto formado usando un barril y un tapón para el aire montado en el barril, en otras realizaciones, las unidades de cabezal de pulverización pueden incluir solo un tapón para el aire y una punta de boquilla.

Aunque las realizaciones ilustrativas descritas en la presente memoria incluyen cuernos de aire opcionales para proporcionar corrientes de aire que pueden dirigirse sobre el líquido que sale de la punta de boquilla desde dos o más lados, las unidades de cabezal de pulverización como se describe en la presente memoria pueden o no incluir cuernos de aire o cualquier otra estructura configurada para proporcionar corrientes de aire que puedan dirigirse sobre el líquido que sale de la punta de boquilla desde dos o más lados.

En algunas realizaciones (algunos ejemplos ilustrativos de las cuales se describen con mayor detalle a continuación), las puntas de boquilla descritas en la presente memoria están adaptadas para usar en una unidad de cabezal de pulverización que se puede unir a una pistola pulverizadora de líquido. La propia unidad de cabezal de pulverización incluye un cuerpo (p. ej., un barril), un tapón para el aire unido al cuerpo y una toma de boquilla. La punta de boquilla incluye una abertura de boquilla para el líquido a través de la cual el líquido sale durante el funcionamiento de la pistola pulverizadora de líquido y una salida de aire central a través de la cual se descarga aire central cuando se pulveriza un líquido a través de la punta de boquilla.

La punta de boquilla se une de manera separable a la unidad de cabezal de pulverización sobre la toma de boquilla de manera que el líquido que pasa a través de la toma de boquilla pase al interior de la punta de boquilla antes de salir a través de la abertura de la boquilla para el líquido de la punta de boquilla. Además, la punta de boquilla se puede desacoplar de la unidad de cabezal de pulverización mientras que el tapón para el aire permanece unido al cuerpo, de manera que, como se ha explicado en la presente memoria, las puntas de boquilla puedan cambiarse sin alterar el resto de la pistola pulverizadora de líquido. La punta de boquilla puede unirse de manera separable al cuerpo y/o al tapón para el aire. Debido a que la punta de boquilla define la abertura de boquilla para el líquido y la salida de aire central, las dimensiones de tanto la abertura de boquilla para el líquido como de la salida de aire central son totalmente fijas dentro de la punta de boquilla (al contrario que en las unidades de cabezal de pulverización convencional en las que el tapón para el aire define, al menos en parte, las dimensiones de la salida de aire central).

Al fijar las dimensiones tanto de la abertura de boquilla para el líquido como de la salida de aire central dentro de la punta de boquilla como se ha indicado anteriormente, pueden obtenerse ciertas ventajas. Por ejemplo, fijar dichas dimensiones alrededor del eje 100 de pulverización puede evitar la posible desalineación de la abertura de boquilla para el líquido y la salida de aire central que puede producir una atomización inadecuada o impredecible del líquido y, por lo tanto, diseños de pulverización no deseables. Dicha desalineación podría ser causada de otro modo por, por ejemplo, un montaje inadecuado de las piezas individuales de manera que no se consiga una alineación adecuada, o por una o más partes individuales defectuosas que no sean capaces de lograr una adecuada alineación. A modo de ejemplo, puede ser deseable en algunos sistemas mantener la abertura de boquilla para el líquido y la salida de aire central en una relación concéntrica una con respecto a la otra alrededor del eje de pulverización, de manera que el aire central rodee total y uniformemente el líquido durante la pulverización. Si, como en una pistola pulverizadora convencional, se montan un tapón para el aire y una boquilla para el líquido separados para formar la salida de aire central, entonces un defecto geométrico en cualquier pieza (p. ej., ligeramente fuera de la circunferencia, o un orificio ligeramente fuera del eje) puede provocar un defecto correspondiente en la unidad terminada, lo que conduce a diseños de pulverización no deseados. Estos efectos no deseables pueden evitarse mediante las puntas de boquilla según la presente descripción.

Tal como se representa, por ejemplo, en las Figs. 6-8, una punta 50 de boquilla puede comprender un eje 100 de pulverización (como se muestra, p. ej., en la Fig. 5) y un cuerpo 53 de boquilla que comprende un extremo 56 de salida de la boquilla y una abertura 52 de boquilla para el líquido que rodea el eje de pulverización. Como se representa, la punta de boquilla comprende un reborde 60 unido al cuerpo de boquilla por medio de un elemento 66 de soporte, comprendiendo el reborde un orificio 64 de reborde que rodea el eje de pulverización y rodea el extremo de salida de la boquilla, de manera que se define una salida 54 de aire central entre el orificio del reborde y el extremo de salida de la boquilla. Como puede observarse, la salida de aire central y el orificio de boquilla para el líquido están fijos entre sí alrededor del eje de pulverización. Las puntas de boquilla mostradas pueden proporcionarse como puntas de boquilla integradas de una pieza. En algunas realizaciones, el extremo de salida de la boquilla comprende un cilindro (véase, p. ej., un saliente cilíndrico que se extiende a través del orificio 64 del reborde en la Figura 7, que termina en la línea de puntos para el número 56 de referencia) y el orificio 64 del reborde es circular, de manera que la salida de aire central es un anillo, estando la salida de aire central y la abertura de boquilla para el líquido fijas en relación concéntrica una con respecto a la otra alrededor del eje de atomización.

Debe observarse que, aunque las figuras anexas (p. ej., las Figs. 5 y 7) representan un extremo 56 de salida de la boquilla que tiene un extremo saliente que está nivelado con el orificio 64 del reborde, puede ser ventajoso alterar dicha geometría de manera que el extremo de salida de la boquilla quede ligeramente embutido dentro o sobresalga del orificio 64 del reborde. Estas alteraciones pueden ayudar a diseñar las características de atomización y flujo de la punta de boquilla para un líquido determinado que pulverizar y, por lo tanto, se encuentran dentro del alcance de la presente descripción.

Además, la fijación de las dimensiones tanto de la abertura de boquilla para el líquido como de la salida de aire central totalmente dentro de la punta de boquilla, como se ha indicado anteriormente, puede proporcionar ciertas ventajas en la fabricación. Por ejemplo, las puntas de boquilla, como se describen en la presente memoria, pueden moldearse (p. ej., mediante moldeo por inyección) como una pieza única integrada y, si se desea, en una sola inyección. En realizaciones de estos métodos de fabricación se puede introducir un polímero fundido en una cavidad de molde, tras lo cual el polímero fundido puede fluir para llenar la cavidad y adoptar la forma de la punta de boquilla terminada. Dicho polímero fundido conformado puede enfriarse para formar una punta de boquilla que tiene una abertura de boquilla para el líquido y una salida de aire central en relación fija entre sí, por lo que se puede controlar minuciosamente el ajuste correcto de tales características mediante el diseño del molde y reproducirlas exactamente con cada ciclo de moldeo. Por ejemplo, las puntas de boquilla representadas en las Figuras 5-8 pueden fabricarse según los métodos de moldeo descritos anteriormente. En particular, los métodos descritos en la presente memoria incluyen introducir un material polimérico fundido en un molde (no mostrado), conformar, con el material polimérico fundido en el molde, un eje 100 de pulverización y un cuerpo 53 de boquilla que comprende un extremo 56 de salida de la boquilla y una abertura 52 de boquilla para el líquido que rodea el eje de pulverización. En una realización, también se conforma en el molde un reborde 60 unido al cuerpo de la boquilla por medio de un elemento 66 de soporte, comprendiendo el reborde un orificio 64 del reborde que rodea el eje de pulverización y rodea el extremo de salida de la boquilla para que una salida 54 de aire central quede definida entre el orificio del reborde y el extremo de salida de la boquilla. El material polimérico fundido conformado se enfría a continuación para fabricar una punta de boquilla en donde la salida de aire central y la abertura de boquilla para el líquido están fijos entre sí alrededor del

eje de pulverización. Como se ha descrito anteriormente, las puntas de boquilla mostradas pueden moldearse como puntas de boquilla integrada de una sola pieza. En algunas realizaciones, la punta de boquilla se moldea de tal manera que el extremo de salida de la boquilla comprende un cilindro (véase, p. ej., un saliente cilíndrico que se extiende a través del orificio 64 del reborde en la Figura 7, que termina en la línea de puntos para el número 56 de referencia) y el orificio 64 del reborde es circular, de manera que la salida de aire central es un anillo, estando la salida de aire central y la abertura de boquilla para el líquido en la punta de boquilla enfriada fijas en relación concéntrica una con respecto a la otra alrededor del eje de pulverización. Otro método de fabricación ilustrativo de las puntas de boquilla según la presente descripción es por fundición, tal como fundición a la cera perdida. En ciertas aplicaciones, tales como pulverización de suspensiones abrasivas, puede ser deseable proporcionar puntas de boquilla que comprendan materiales con mayor resistencia a la abrasión. Dichos materiales pueden incluir, por ejemplo, metales tales como aluminio, cobre o acero, incluidas combinaciones y/o aleaciones de los mismos, vidrio o cerámica, incluidos opcionalmente en combinación con aditivos que puedan ser ventajosos para conformar una pieza resistente a la abrasión. Por ejemplo, las puntas de boquilla descritas en la presente memoria se pueden fundir (p. ej., por fundición a la cera perdida) como una sola pieza integrada. En realizaciones de esos métodos de fabricación, un líquido de fundición fundido (p. ej., un metal fundido) se puede introducir en un molde (p. ej., un modelo invertido), tras lo cual el líquido de fundición fundido puede circular para llenar el molde y adoptar la forma de la punta de boquilla acabada. Este líquido de fundición fundido conformado puede enfriarse a continuación para formar una punta de boquilla que tiene una abertura de boquilla para el líquido y una salida de aire central fijas entre sí, por lo que se puede controlar minuciosamente el ajuste correcto de tales características mediante el diseño del molde y reproducirlas exactamente con cada ciclo de moldeo. En el caso de la fundición a la cera perdida, el modelo invertido puede entonces retirarse de la punta de boquilla para dejar al descubierto la punta de boquilla.

Por ejemplo, las puntas de boquilla representadas en las Figs. 5-8 pueden fabricarse según los métodos de fundición descritos anteriormente. En particular, los métodos descritos en la presente memoria incluyen introducir un líquido de fundición en un molde (no mostrado), conformar, con el líquido de fundición fundido en el molde, un eje 100 de pulverización y un cuerpo 53 de boquilla que comprende un extremo 56 de salida de la boquilla y una abertura 52 de boquilla para el líquido que rodea el eje de pulverización. En una realización, también se conforma en el molde un reborde 60 unido al cuerpo de la boquilla por medio de un elemento 66 de soporte, comprendiendo el reborde un orificio 64 del reborde que rodea el eje de pulverización y rodea el extremo de salida de la boquilla para que una salida 54 de aire central quede definida entre el orificio del reborde y el extremo de salida de la boquilla. El líquido de fundición fundido conformado se enfría a continuación para fabricar una punta de boquilla en donde la salida de aire central y la abertura de boquilla para el líquido están fijos entre sí alrededor del eje de pulverización. Como se ha descrito anteriormente, las puntas de boquilla mostradas pueden formarse por fundición como puntas de boquilla de una pieza integrada. En algunas realizaciones, la punta de boquilla se forma por fundición de tal manera que el extremo de salida de la boquilla comprende un cilindro (véase, p. ej., un saliente cilíndrico que se extiende a través del orificio 64 del reborde en la Figura 7, que termina en la línea de puntos para el número 56 de referencia) y el orificio 64 del reborde es circular, de manera que la salida de aire central es un anillo, estando la salida de aire central y la abertura de boquilla para el líquido en la punta de boquilla enfriada fijas en relación concéntrica una con respecto a la otra alrededor del eje de pulverización.

En otras realizaciones (algunos ejemplos ilustrativos de las cuales se describen con mayor detalle más adelante) se describe una punta de boquilla para una pistola pulverizadora de líquido. La pistola pulverizadora de líquido incluye una toma de boquilla y un tapón para el aire unido a la pistola pulverizadora de líquido sobre la toma de boquilla. La punta de boquilla incluye una abertura de boquilla para el líquido a través de la cual el líquido sale durante el funcionamiento de la pistola pulverizadora de líquido y una salida de aire central a través de la cual se descarga aire central cuando se pulveriza un líquido a través de la punta de boquilla. La punta de boquilla se une de manera separable a la pistola pulverizadora de líquido sobre la toma de boquilla de manera que el líquido que pasa a través de la toma de boquilla pase al interior de la punta de boquilla antes de salir a través de la abertura de la boquilla para el líquido de la punta de boquilla. Además, la punta de boquilla se puede desacoplar de la pistola pulverizadora de líquido mientras que el tapón para el aire permanece unido a la pistola pulverizadora de líquido, de manera que, como se explica en la presente memoria, las puntas de boquilla pueden cambiarse sin alterar el resto de la pistola pulverizadora de líquido. La punta de boquilla puede unirse de forma separable a la propia pistola pulverizadora de líquido y/o directamente al tapón para el aire, el cual se une por separado a la pistola pulverizadora de líquido. Debido a que la punta de boquilla define la abertura de boquilla para el líquido y la salida de aire central, las dimensiones de tanto la abertura de boquilla para el líquido como de la salida de aire central están totalmente fijas dentro de la punta de boquilla (al contrario que en las unidades de cabezal de pulverización en las que el tapón para el aire define, al menos en parte, las dimensiones de la salida de aire central).

En otras realizaciones (algunos ejemplos ilustrativos de las cuales se describen con mayor detalle más adelante) se describe una pistola pulverizadora de líquido que incluye un cuerpo de pistola pulverizadora de líquido que incluye una toma de boquilla; un tapón para el aire unido al cuerpo de pistola pulverizadora de líquido, en donde el tapón para el aire se coloca sobre la toma de boquilla; y una punta de boquilla unida de forma separable a la pistola pulverizadora de líquido sobre la toma de boquilla de manera que la punta de boquilla está en comunicación estanca a los fluidos con la toma de boquilla. La punta de boquilla define una abertura de boquilla para el líquido a través de la cual el líquido sale durante el funcionamiento de la pistola pulverizadora de líquido y una salida de aire central a través de la cual se descarga aire central cuando se pulveriza un líquido a través de la punta de boquilla. Además, la punta de boquilla se puede desacoplar de la pistola pulverizadora de líquido mientras que el tapón para el aire

permanece unido al cuerpo de la pistola pulverizadora de líquido, de manera que, como se explica en la presente memoria, las puntas de boquilla puedan cambiarse sin alterar el resto de la pistola pulverizadora de líquido. Las puntas de boquilla pueden unirse de manera separable al propio cuerpo de la pistola pulverizadora de líquido y/o al tapón para el aire. De nuevo, debido a que la punta de boquilla define la abertura de boquilla para el líquido y la salida de aire central, las dimensiones de tanto la abertura de boquilla para el líquido como de la salida de aire central están totalmente fijas dentro de la punta de boquilla (al contrario que en las unidades de cabezal de pulverización en las que el tapón para el aire define, al menos en parte, las dimensiones de la salida de aire central).

En aún otras realizaciones, las puntas de boquilla descritas en la presente memoria pueden proporcionarse en kits que incluyen una pluralidad de las puntas de boquilla descritas en la presente memoria. En algunas realizaciones de los kits, al menos dos de las puntas de boquilla tienen aberturas de boquilla para el líquido y/o salidas de aire central que tienen diferentes dimensiones.

En la vista despiezada de la Fig. 1 se muestra una realización ilustrativa de una pistola pulverizadora de líquido como se describe en la presente memoria. La misma pistola pulverizadora de líquido se representa montada en la Fig. 2. La pistola pulverizadora de líquido incluye una variedad de componentes que incluyen una plataforma 10 de pistola pulverizadora de líquido y una unidad 20 de cabezal de pulverización que se une, preferiblemente, de forma separable a la plataforma 10 de pistola pulverizadora de líquido en una interconexión 11 del barril. La unidad 20 de cabezal de pulverización se une, preferiblemente, de forma separable a la plataforma 10 y proporciona elementos característicos que controlan el movimiento tanto del líquido que pulverizar como del aire usado para atomizar el líquido como se describe en la presente memoria. En algunas realizaciones, la unidad 20 de cabezal de pulverización es desechable y puede tirarse después de usarla (aunque en algunos casos puede reutilizarse). Si se desecha después de usarla, en algunas realizaciones se puede evitar la limpieza de la unidad del cabezal de pulverización y cambiar convenientemente la pistola pulverizadora, p. ej., uniendo una unidad de cabezal de pulverización diferente conectada al mismo o a un recipiente de líquido diferente.

La conexión de la unidad 20 de cabezal de pulverización a la interconexión 11 del barril de la plataforma 10 de pistola pulverizadora puede obtenerse mediante cualquier técnica adecuada. Por ejemplo, las estructuras de conexión en la unidad 20 de cabezal de pulverización pueden cooperar (p. ej., trabarse mecánicamente) con las aberturas 11a y 11b en la interconexión 11 del barril para retener la unidad 20 de cabezal de pulverización en la plataforma 10 de pistola pulverizadora como se describe en la presente memoria. Se pueden usar muchas otras técnicas y/o estructuras de conexión en lugar de las descritas en la presente memoria, p. ej., una conexión de tipo bayoneta que facilite una conexión/desconexión rápida de la unidad de cabezal de pulverización con una simple acción de presión o de presión y torsión, pinzas, conexiones roscadas, etc.

La plataforma 10 de pistola pulverizadora también puede incluir un mango 13b opcional que se fije sobre la parte 13a de la base del almacén. El mango 13b puede, en algunas realizaciones, diseñarse de forma personalizada según la preferencia del operador, incluida una adaptación personalizada mediante una resina termoendurecible. Los mangos adaptados de forma personalizada pueden reducir la fatiga del operador al permitir una superficie de agarre que puede moldearse de forma personalizada para adaptar el mango a un usuario en particular. El mango 13b puede formarse, en algunas realizaciones, de una resina termoendurecible y el usuario al que esté destinada la pistola pulverizadora puede agarrar el mango mientras la resina esté en un estado sin endurecer para impartir una superficie contorneada al mango que se adapte a la mano de ese usuario. En aquellas realizaciones en las que el mango 13b es separable de la parte 13a de la base del almacén, se pueden preparar fácilmente mangos similares para otros usuarios de la pistola pulverizadora que permitan acompañar a una pistola pulverizadora individual de una serie de mangos, teniendo cada uno de ellos una superficie de agarre adaptada de forma personalizada a la mano de un usuario diferente al que esté destinado.

La plataforma 10 puede construirse de cualquier material adecuado que pueda moldearse, fundirse, etc. para formar las características descritas en la presente memoria. Los ejemplos de posibles materiales adecuados pueden incluir, p. ej., metales, aleaciones de metales, polímeros (p. ej., poliuretanos, poliolefinas (p. ej., polipropilenos), poliamidas (p. ej., nailon incluidos nailones amorfos), poliésteres, fluoropolímeros y policarbonatos), y otros. Si se usan materiales poliméricos para construir las plataformas, el material polimérico puede incluir cualquier aditivo, carga, etc., adecuado, tales como, p. ej., fibra de vidrio, esferas o microesferas de vidrio o poliméricas, materiales conductores de la electricidad y/o disipadores estáticos, tales como, p. ej., metales finamente divididos, sales metálicas, óxidos de metales, carbón o grafito, etc. La selección de los materiales usados en las plataformas descritas en la presente memoria puede basarse, preferiblemente, al menos en parte, en la compatibilidad de los materiales seleccionados con los materiales que pulverizar (p. ej., puede que sea necesario tener en cuenta la resistencia a los disolventes y otras características a la hora de seleccionar los materiales usados para construir las plataformas).

La plataforma 10 de pistola pulverizadora representada en las Figs. 1 y 2 define, en algunas realizaciones, una variedad de cavidades que, tomadas juntas, forman los conductos que suministran aire a la unidad 20 de cabezal de pulverización. Entre otras características, la plataforma 10 de pistola pulverizadora incluye un accesorio 12 de manera que los conductos de suministro de aire en la plataforma 10 de pistola pulverizadora puedan conectarse a una fuente de aire (no mostrada) que suministra aire a la plataforma 10 de pistola pulverizadora a una presión superior a la atmosférica.

También se proporciona un conducto de aguja en la plataforma 10 de pistola pulverizadora para permitir que una aguja 14 pase a una unidad de cabezal de pulverización unida a la interconexión del barril. Haciendo referencia a las Figs. 1 y

2, el control tanto sobre el flujo de aire como sobre el flujo de líquido a través de la pistola pulverizadora de líquido se proporciona, en la realización representada, mediante un gatillo 15 que se acopla de forma pivotante a la plataforma 10 de pistola pulverizadora mediante un pasador 16a de retención y una presilla 16b (aunque podría usarse cualquier otro mecanismo de conexión adecuado). La aguja 14 se extiende a través de la unidad 20 de cabezal de pulverización de una manera similar a la que se describe, p. ej., en la patente US-7.032.839 (Blette y col.). El gatillo 15 se empuja preferiblemente a la posición inoperativa en la que la aguja 14 cierra la abertura de la boquilla para el líquido en la unidad 20 de cabezal de pulverización y también cierra una válvula 17 de suministro de aire. La fuerza de desviación puede ser proporcionada por un muelle helicoidal (colocado entre la válvula 17 de suministro de aire como parte de la unidad 18b de control del aire central), aunque se pueden usar otros mecanismos de desviación y estos mecanismos de desviación pueden estar situados en otras posiciones (p. ej., entre el gatillo 15 y el mango 13b).

Cuando se aprieta el gatillo 15, la aguja 14 se retrae a una posición en la que el extremo 14a delantero estrechado permite que el líquido fluya a través de la abertura de boquilla para el líquido en la unidad 20 de cabezal de pulverización. Al mismo tiempo, la válvula 17 de suministro de aire también se abre para suministrar aire a la unidad 20 de cabezal de pulverización desde los conductos en la plataforma 10 de la pistola pulverizadora. El flujo de aire y líquido puede controlarse, además, por una unidad 18a de control del aire del abanico que controla el aire suministrado a una salida 19a del conducto del aire del abanico desde el colector de suministro de aire en la plataforma 10 y la unidad 18b de control de aire central que controla el aire suministrado a una salida 19b del conducto de aire central desde el colector de suministro de aire en la plataforma 10. En particular, la unidad 18b de control controla la corriente de aire central/líquido que sale de la unidad 20 de cabezal de pulverización y la unidad 18a de control controla el flujo de aire hacia los cuernos de aire (en caso de proporcionarse) de la unidad 20 de cabezal de pulverización para ajustar la geometría del diseño de pulverización. En algunas realizaciones, sin embargo, debe entenderse que el ajuste de la unidad 18b de control de aire central puede afectar el flujo de aire a través de la unidad 18a de control del aire del abanico (o viceversa).

Otros detalles relativos a diversas realizaciones de las plataformas de pistola pulverizadora que pueden utilizarse en relación con las puntas de boquilla y unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria para proporcionar una pistola pulverizadora de líquido completa pueden estar descritos en las publicaciones de las solicitudes de patente US-2010/0187333 (Escoto, Jr. y col.); US 2004/0140373 (Joseph y col.); US-2006/0065761 (Joseph y col.) y US-2006/0102550 (Joseph y col.); así como las patentes US-6.971.590 (Blette y col.); US-6.820.824 (Joseph y col.); US-6.971.590 (Blette y col.); US-7.032.839 (Blette y col.); US-7.201.336 (Blette y col.); y US-7.484.676 (Blette y col.).

Algunas realizaciones ilustrativas de las puntas de boquilla y/o unidades de cabezal de pulverización que pueden usarse con las plataformas de pistola pulverizadora de líquido para proporcionar pistolas pulverizadoras de líquido completas se describen en la presente memoria. Aunque las realizaciones ilustrativas de las puntas de boquilla y unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria pueden utilizarse de forma ventajosa con plataformas de pistola pulverizadora, las realizaciones descritas son únicamente ilustrativas y otras puntas de boquilla y/o unidades de cabezal de pulverización pueden sustituirse por las descritas en la presente memoria para proporcionar una pistola pulverizadora de líquido completa.

Como se ve en las Figs. 1 y 3-5, algunas realizaciones de las unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria pueden proporcionarse en forma de una combinación de tres componentes diferentes que se conectan entre sí para formar una unidad 20 de cabezal de pulverización completa. Más específicamente, la unidad 20 de cabezal de pulverización puede incluir un barril 30, un tapón 40 para el aire y una punta 50 de boquilla. El barril 30, el tapón 40 para el aire y la punta 50 de boquilla de la unidad 20 de cabezal de pulverización se combinan, preferiblemente, para formar cavidades y conductos que suministran el aire central y el aire de control del abanico de una manera sustancialmente separada a través de la unidad de cabezal de pulverización.

En las Figs. 3-5, el barril 30 puede incluir, preferiblemente, muchas de las mismas características descritas en relación con los barriles descritos en la publicación de patente US-2010/0187333 (Escoto Jr. y col.) y la patente US-6.971.590 (Blette y col.) que incluyen una entrada 31 de barril que se sella preferiblemente con la interconexión 11 de barril en una plataforma de pistola pulverizadora a la que se une el barril 30.

Sin embargo, una diferencia entre las unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria y las unidades de cabezal de pulverización descritas en la publicación de patente US-2010/0187333 (Escoto Jr. y col.) y en la patente US-6.971.590 (Blette y col.) es que el barril 30 no forma, en sí mismo, la abertura de boquilla para el líquido a través de la cual sale el líquido que se pulveriza. En su lugar, la punta 50 de boquilla se une a una toma 32 de boquilla para el líquido en el barril 30, donde la punta 50 de boquilla incluye la abertura 52 de la boquilla para el líquido a través de la cual sale el líquido que se pulveriza desde la unidad 20 de cabezal de pulverización.

El barril 30, en consecuencia, incluye elementos característicos que definen un conducto 71 para líquidos que termina en la toma 32 de boquilla para el líquido, a través del cual el líquido que pulverizar sale del barril 30 y entra en el conducto 58 de boquilla de la punta 50 de boquilla (véase, p. ej., la Fig. 7). El líquido entra en el conducto para líquidos en el barril 30 desde un conducto 73 de entrada para líquidos que es alimentado a través de la toma 74 para líquidos. El conducto 71 para líquidos definido en el barril 30 puede estar aislado, preferiblemente, de los otros elementos característicos en el barril 30. El conducto 71 para líquidos puede dimensionarse, preferiblemente, para recibir una

5      aguja 14 (véase, p. ej. la Fig. 1) que puede cerrar la abertura 52 de la boquilla para el líquido cuando se hace avanzar en la dirección hacia delante (a la izquierda en las vistas representadas en las Figs. 1, 3 y 4) y abrir la abertura 52 de la boquilla para el líquido cuando se retrae en la dirección hacia atrás (a la derecha en las Figs. 1, 3 y 4). El conducto 71 para líquidos puede incluir, además, una extensión 75 de alojamiento de la aguja que se extiende hacia atrás del barril 30 y puede ajustarse, preferiblemente, dentro de un conducto de aguja en la plataforma 10 de pistola pulverizadora.

10     La pared de barril del barril 30 define una cavidad 33 de barril que rodea el conducto 71 para líquidos. La cavidad 33 de barril recibe el aire que fluye fuera de la salida 19b del conducto para aire central (véase, p. ej., la Fig. 1) en la interconexión 11 del barril de la plataforma 10 de pistola pulverizadora. Como consecuencia, la cavidad 33 de barril define una parte de una cámara de aire central dentro de la unidad 20 de cabezal de pulverización. El aire central que entra en la cavidad 33 de barril pasa a través del barril 30 y sale de la cavidad 33 de barril a través de una o más aberturas 34 proporcionadas en el barril 30.

15     Las aberturas 34 en el barril 30 suministran el aire central que sale de la cavidad 33 de barril a una cavidad 35 de boquilla formada entre el tapón 40 para el aire y la pared frontal 36 del barril 30. El aire que entra en la cavidad 35 de boquilla fluye a través de la cavidad 35 de boquilla hasta que sale de la cavidad 35 de boquilla a través de una salida 54 de aire central formada en la punta 50 de boquilla. Juntas, la cavidad 33 de barril y la cavidad 35 de boquilla se combinan para formar una parte de lo que puede caracterizarse como la cámara de aire central de la unidad 20 de cabezal de pulverización. Como se ha descrito en la presente memoria, la cámara de aire central se extiende, esencialmente, desde la entrada 31 del barril hasta la salida 54 de aire central de la unidad 20 de cabezal de pulverización. En algunas realizaciones, la salida 54 de aire central puede rodear, preferiblemente, la abertura 52 de boquilla para el líquido de tal manera que el aire central que pasa a través de la salida 54 de aire central puede atomizar y formar el líquido que pasa a través de la abertura 52 de boquilla para el líquido en una corriente generalmente cónica.

25     La punta 50 de boquilla, como se ha descrito anteriormente, proporciona tanto la abertura 52 de la boquilla para el líquido como la salida 54 de aire central de la unidad 20 de cabezal de pulverización. La punta de boquilla se une de forma separable al barril 30 sobre la toma 32 de boquilla para el líquido. En la realización representada, la punta 50 de boquilla puede unirse a la toma de boquilla para el líquido mediante una unión roscada, como se muestra, donde la toma 32 de boquilla forma la parte macho mientras que la punta 50 de boquilla forma la parte hembra de la conexión, mientras que en otras realizaciones puede invertirse esta disposición.

30     Aunque en algunas realizaciones puede usarse una unión roscada entre la toma 32 de boquilla y la punta 50 de boquilla, puede utilizarse cualquier mecanismo de unión adecuado para unir de manera separable la punta 50 de boquilla a la toma 32 de boquilla. Otros mecanismos de conexión posibles pueden incluir, p. ej., un montaje de tipo bayoneta, una conexión Luer lock, una unidad de ajuste a presión, etc. Se puede preferir, aunque no es necesario, que la unión y retirada se realice girando la punta 50 de boquilla con respecto a la toma 32 del barril alrededor de un eje 100 de pulverización que se extiende a través de la abertura 52 de la boquilla para el líquido.

35     Como se describe en la presente memoria, una punta de boquilla separable es una punta de boquilla que se puede retirar de la toma 32 de boquilla sin dañar la toma 32 de boquilla de manera que se pueda unir una punta de boquilla diferente a la toma 32 de boquilla y funcionar correctamente. En algunas realizaciones, la propia punta 50 de boquilla puede dañarse al retirarla de la toma 32 de boquilla de modo que no pueda ser reutilizada de manera fiable mientras que, en otras realizaciones, la punta 50 de boquilla puede no dañarse al retirarla de la toma 32 de boquilla de modo que pueda ser utilizada de nuevo de manera fiable sobre la misma unidad de cabezal de pulverización o una unidad diferente.

40     El tapón 40 para el aire que se proporciona como una parte de la realización ilustrativa de la unidad 20 de cabezal de pulverización se representa en las Figs. 1-5. El tapón 40 para el aire se une, preferiblemente, al barril 30 de una manera que permite la rotación del tapón 40 para el aire alrededor del eje 100 con respecto al barril 30. La rotación del tapón 40 para el aire puede usarse para cambiar la orientación del diseño de la pulverización atomizada emitida desde la unidad 20 de cabezal de pulverización con respecto al eje 100.

45     En la realización representada, el tapón 40 para el aire se retiene en su lugar sobre la pared frontal 36 del barril 30 mediante una disposición de trabado del rebaje anular 38 en el barril 30 (véanse, p. ej., las Figs. 3-5) y una arista anular 48 complementaria sobre la superficie interior del tapón 40 para el aire (véase, p. ej., la Fig. 4). La unión entre el tapón 40 para el aire y el barril 30 puede tener, preferiblemente, un juego limitado de tal manera que se limite la fuga de aire de control del abanico a través de esa unión y/o se genere algo de rozamiento para proporcionar una fuerza de resistencia a la rotación del tapón 40 para el aire alrededor del eje 100 (aunque preferiblemente no tanta fuerza como para evitar la rotación del tapón 40 para el aire sin herramientas). En algunas realizaciones, se puede proporcionar una junta, una junta tórica u otro elemento de sellado en la unión entre el tapón 40 para el aire y el barril 30 para proporcionar un control adicional frente a las fugas y/o resistencias de rotación.

50     Como se ha explicado en la presente memoria, el tapón 40 para el aire define una cavidad 35 de boquilla en la pared frontal 36 del barril 30. Además, el tapón 40 para el aire también puede definir cavidades opcionales que, tomadas juntas, componen una parte de una cámara de aire de control del abanico opcional en la unidad 20 de cabezal de pulverización. Concretamente, la parte anular 41 del tapón 40 para el aire define una cavidad anular 44 situada entre la parte anular 41 del tapón 40 para el aire y el barril 30.

5 El tapón 40 para el aire también incluye un par de cuernos 43a y 43b de aire opcionales, cada uno de los cuales define una cavidad 45a y 45b de cuerno (respectivamente) en las que el aire del abanico entra desde la cavidad anular 44. El aire del abanico suministrado en las cavidades 45a y 45b de cuerno sale de las cavidades a través de unos orificios 46a y 46b en los cuernos 43a y 43b de aire. Las aberturas 46a y 46b en los cuernos 43 a y 43b se sitúan en lados opuestos del eje 100 de tal manera que el aire que fluye a través de la cámara de aire del abanico a una presión mayor que la atmosférica fluye contra los lados opuestos de una corriente de líquido atomizado formada por el aire que fluye a través de la cámara de aire central. Las fuerzas ejercidas por el aire del abanico pueden usarse para cambiar la forma de la corriente de líquido para formar un diseño de pulverización deseado (p. ej., circular, elíptico, etc.). El tamaño, la forma, la orientación y otras características de los orificios pueden ajustarse para conseguir diferentes características de regulación por el abanico como se describe en, p. ej., la patente US-7.201.336 B2 (Blette). En la realización representada, los orificios 46a y 46b tienen forma de orificios circulares.

15 El aire del abanico es suministrado en la cámara de aire del abanico en la unidad 20 de cabezal de pulverización desde la plataforma 10 de pistola pulverizadora a través de la salida 19a del conducto del aire del abanico en la interconexión 11 del barril (véase, p. ej., la Fig. 1). El aislamiento del aire del abanico del aire central puede mantenerse, ya que el aire del abanico pasa a través del barril 30 dirigiendo el aire del abanico a través de un conducto 47 de barril de aire del abanico formado en el barril 30 (véase, p. ej., la Fig. 4). El aire entra en el conducto 47 de barril de aire del abanico a través de un extremo 47a de entrada desde la salida 19a del conducto de aire del abanico de la plataforma 10 y se suministra a la cavidad anular 44 para distribuirlo a las cavidades 45a y 45b de los cuernos de aire. Tomados juntos, el conducto 47 de barril de aire del abanico, la cavidad anular 44 y las cavidades 45a y 45b de los cuernos de aire componen la cámara de aire del abanico de la unidad 20 de cabezal de pulverización.

25 Los barriles usados en las unidades de cabezal de pulverización como las descritas en la presente memoria también pueden incluir una estructura para auxiliar la conexión y retención de la unidad de cabezal de pulverización en una plataforma de pistola pulverizadora. En la realización del barril 30 como se representa en las Figs. 1-3, la estructura de conexión puede adoptar la forma de un par de lengüetas 39 de conexión (aunque en algunas realizaciones es posible usar una sola lengüeta de conexión y un elemento de palanca asociado para hacer la conexión). De forma alternativa, el barril 30 podría unirse a la plataforma 10 de pistola pulverizadora mediante cualquier otra estructura de conexión adecuada, p. ej., una conexión roscada, abrazaderas, conexiones de bayoneta, etc.

35 Como se describe en la presente memoria, las puntas de boquilla utilizadas en relación con las unidades de cabezal de pulverización y las pistolas pulverizadoras descritas en la presente memoria pueden retirarse de modo que la punta de boquilla pueda retirarse y sustituirse sin necesidad de retirar el tapón para el aire y/o el barril de una pistola pulverizadora. Se representa una realización ilustrativa de una punta 50 de boquilla en relación con las Figs. 1-5 y esa punta 50 de boquilla se representa con mayor detalle en las vistas ampliadas de las Figs. 6-8.

40 Como se describe en la presente memoria, la punta 50 de boquilla incluye un cuerpo 53 de boquilla y un reborde 60 unido al cuerpo 53 de boquilla. El cuerpo 53 de la boquilla tiene un extremo 55 de entrada y un extremo 56 de salida de la boquilla. La abertura 52 de boquilla para el líquido está formada en el extremo 56 de salida de la boquilla del cuerpo 53 de boquilla. El reborde 60 se une al cuerpo 53 de boquilla cerca del extremo 56 de salida de la boquilla. La salida 54 de aire central de la unidad 20 de cabezal de pulverización se define entre el reborde 60 y el extremo 56 de salida de la boquilla del cuerpo 53 de boquilla. El cuerpo 53 de boquilla también define un conducto 58 de boquilla (véase, p. ej., las Figs. 4 y 5) que se extiende entre una entrada 57 del conducto de boquilla y la abertura 52 de la boquilla de la punta 50 de boquilla. En consecuencia, se puede describir que el conducto 58 de boquilla se extiende a través del cuerpo 53 de boquilla desde la entrada 57 del conducto de boquilla hasta la abertura 52 de la boquilla para el líquido, de tal manera que el líquido que entra en el conducto 58 de boquilla a través de la entrada 57 del conducto de boquilla sale de la punta 50 de boquilla a través de la abertura 52 de la boquilla para el líquido después de pasar a través del conducto 58 de boquilla. El conducto 58 de boquilla representado se estrecha de forma que el área de sección transversal del conducto 58 de boquilla disminuye cuando se mueve a través del conducto 58 de boquilla desde el extremo 55 de entrada hacia la abertura 52 de la boquilla para el líquido. Los conductos de boquilla en otras puntas de boquilla pueden tener, de forma alternativa, un área de sección transversal constante o pueden adoptar cualquier otra forma seleccionada.

55 Como se describe en la presente memoria, la punta 50 de boquilla se une a una toma 32 de boquilla en el barril 30 y puede incluir una superficie 59 de sellado de la boquilla de manera que el cuerpo 53 de boquilla forme una selladura estanca a los líquidos con la toma 32 de boquilla cuando la punta 50 de boquilla se une al barril 30, de manera que el líquido que sale de la toma 32 de boquilla entre en el conducto 58 de boquilla en la punta 50 de boquilla sin fugarse al interior de la cámara de aire central bajo condiciones de funcionamiento normales. La superficie 59 de sellado puede, en algunas realizaciones, incluir una junta, una junta tórica u otro elemento de sellado que ayude a formar la selladura.

60 El reborde 60 de la punta 50 de boquilla incluye una superficie interna 61 que está orientada hacia el extremo 55 de entrada del cuerpo 53 de boquilla y una superficie externa 62 que está orientada alejada del extremo 55 de entrada del cuerpo 53 de boquilla. El espacio o volumen formado entre la superficie interna 61 del reborde 60 y el cuerpo 53 de boquilla puede describirse como una parte de la punta de boquilla de la cámara de aire central (que también incluye la cavidad 33 de barril y la cavidad 35 de boquilla como se describe en la presente memoria).

Dicho de otro modo, la cámara de aire central formada en la unidad 20 de cabezal de pulverización incluye todos los volúmenes conectados corriente arriba de la abertura 54 de aire central, es decir, el volumen de la parte de la punta de boquilla (situada entre la superficie interna 61 del reborde 60 y el cuerpo 53 de boquilla), el resto del volumen de la cavidad 35 de boquilla y el volumen de la cavidad 33 de barril.

El reborde 60 incluye además un orificio 64 de reborde que se extiende a través de las superficies internas y externas 61 y 62 del reborde 60. El orificio 64 del reborde es más grande que el extremo 56 de salida de la boquilla del cuerpo 53 de boquilla y el extremo 56 de salida de la boquilla del cuerpo 53 de boquilla se sitúa en el orificio 64 del reborde, de tal manera que se encuentre un hueco entre el orificio 64 del reborde y el extremo 56 de salida de la boquilla del cuerpo 53 de boquilla. Ese hueco entre el orificio 64 del reborde y el extremo 56 de salida de la boquilla forma la salida 54 de aire central en la punta 50 de boquilla. El aire que entra en la parte de la punta de boquilla de la cámara de aire central pasa a través de la salida 54 de aire central alrededor del extremo 56 de salida de la boquilla del cuerpo 53 de boquilla. Debido a la disposición del reborde 60 y el cuerpo 53 de boquilla, el conducto 58 de boquilla en el cuerpo 53 de boquilla y la parte de la punta de boquilla de la cámara de aire central son independientes entre sí, de manera que el líquido que sale del conducto de boquilla a través de la abertura 52 de la boquilla para el líquido y el aire que sale de la cámara de aire central a través de la salida de aire central están separados entre sí hasta que salen por sus orificios respectivos.

El reborde 60 puede unirse al cuerpo 53 de boquilla mediante cualquier estructura adecuada. En la realización ilustrativa representada en las Figs. 6-8, el reborde 60 se une al cuerpo 53 de boquilla mediante elementos 66 de soporte que se extienden entre el cuerpo 53 de boquilla y el reborde 60. En la realización representada, la punta 50 de boquilla incluye tres elementos 66 de soporte, aunque se pueden usar solo uno o dos elementos de soporte o más de tres elementos de soporte para unir el reborde 60 al cuerpo 53 de boquilla. El elemento o elementos de soporte pueden adoptar cualquier forma adecuada siempre que conecten el reborde al cuerpo de la boquilla y permitan que el aire fluya a través de la salida 54 de aire central.

Cuando la punta 50 de boquilla se une al barril 30, el reborde 60 de la punta 50 de boquilla cierra, preferiblemente, una abertura 49 de la punta de boquilla en el tapón 40 para el aire de tal manera que el aire que sale de la cámara de aire central se dirija a través de la salida 54 de aire central en la punta 50 de boquilla. En algunas realizaciones se puede limitar la salida del aire de la cámara de aire central a través de una interconexión entre la abertura 49 de la punta de boquilla en el tapón 40 para el aire y el reborde 60 mediante una selladura proporcionada en dicha interconexión. En algunas realizaciones, el borde exterior 68 del reborde 60 forma, preferiblemente, una selladura con el borde interior de la abertura 49 de la punta de boquilla. En la realización ilustrativa representada en, p. ej., las Figs. 4-8, el borde exterior 68 del reborde 60 coincide con el borde interior de la abertura 49 de la punta de boquilla para formar un recorrido tortuoso que puede ayudar a restringir el flujo de aire a través de la interconexión entre el reborde y la abertura de la punta de boquilla.

Independientemente de la forma de cualquier selladura entre la punta 50 de boquilla y el tapón 40 para el air, la selladura debe permitir la retirada de la punta 50 de boquilla del barril 30 mientras el tapón para el aire permanece unido al barril 30. Como resultado, la punta 50 de boquilla puede retirarse para su limpieza y/o sustitución sin requerir la retirada o desmontaje de cualquier otro componente de la unidad de cabezal de pulverización.

Debe entenderse que no es necesario que la selladura formada entre el reborde 60 y el tapón 40 para el aire sea una selladura hermética al aire. Más bien, la selladura formada debería ser lo suficientemente restrictiva para que el aire que entra en la cámara de aire central desde la fuente de aire unida a la pistola pulverizadora de líquido sea dirigido, preferiblemente, a través de la salida 54 de aire central. Dicho de otro modo, se puede tolerar cierta fuga a través de la selladura entre el tapón 40 para el aire y el reborde 60 siempre y cuando ello no impida una atomización aceptable del líquido que se suministra a través de la abertura de la boquilla para el líquido en la punta de boquilla.

Otra característica opcional representada en relación con la realización ilustrativa de la punta 50 de boquilla de las Figs. 6-8 son los elementos 70 característicos de acoplamiento por interconexión que, en la realización representada, están ubicadas en la superficie externa 61 del reborde 60. Los elementos 70 característicos de acoplamiento por interconexión se proporcionan en forma de depresiones en las que puede encajar una herramienta u otro objeto (p. ej., dedos, etc.) de tal manera que la punta 50 de boquilla pueda girar alrededor del eje 100 de pulverización (véase, p. ej., la Fig. 3) para ayudar a la unión o retirada de la punta de boquilla cuando la rotación es un parte de cualquier proceso de este tipo. Aunque los elementos 70 característicos de acoplamiento por interconexión pueden, en la realización representada, estar en forma de depresiones, los elementos característicos de acoplamiento por interconexión pueden adoptar cualquier otra forma que permita el encaje de manera que la punta 50 de boquilla pueda rotarse, p. ej., clavijas, etc.

En las Figs. 9-10 se representa una realización ilustrativa de una herramienta 80 que puede utilizarse para unir y separar las puntas de boquilla como se describe en la presente memoria. La herramienta 80 incluye elementos 84 característicos complementarios que se conforman y configuran, preferiblemente, para interactuar con los elementos 70 característicos de acoplamiento en la punta 50 de boquilla como se describe en la presente memoria. La herramienta 80 puede ser, preferiblemente, hueca y, en caso de serlo, puede preferiblemente ser capaz de contener una o más las puntas 50 de boquilla adicionales que se pueden dispensar desde una abertura 82 en la herramienta 80 o utilizar según sea necesario.

Las puntas de boquilla (y otros componentes descritos en la presente memoria) pueden fabricarse de cualquier material o combinación de materiales adecuados y mediante cualquier técnica o técnicas de fabricación adecuadas para el material o

los materiales seleccionados, p. ej., moldeo, fundición, mecanizado, fabricación digital directa, etc.). En algunas realizaciones, el cuerpo 53 de la boquilla y el reborde 60 (y cualquier estructura de conexión) se pueden moldear o conformar de cualquier otra forma como un componente de una pieza integrado que no requiere montaje para proporcionar una punta de boquilla completa mientras que, en otras realizaciones, las puntas 50 de boquilla pueden conformarse como una unidad de varias piezas (p. ej., dos, tres o más piezas) que se pueden montar para formar una punta de boquilla que incluya las características de las puntas de boquilla como se describe en la presente memoria. Algunos ejemplos de materiales potencialmente adecuados que pueden usarse para fabricar las puntas de boquilla pueden incluir, (p. ej., metales, aleaciones de metales, polímeros (p. ej., poliuretanos, poliolefinas (p. ej., polipropilenos), poliamidas p. ej., nailones, incluidos nailones amorfos), poliésteres, fluoropolímeros y policarbonatos), y otros. Si se usan materiales poliméricos para construir las puntas de boquilla, los materiales poliméricos pueden incluir cualquier aditivo, carga, etc., adecuado, tales como, p. ej., fibra de vidrio, esferas o microesferas de vidrio o poliméricas, materiales conductores de la electricidad y/o disipadores estáticos, tales como, p. ej., metales finamente divididos, sales metálicas, óxidos de metales, carbón o grafito, etc. La selección de los materiales usados en las puntas de boquilla descritas en la presente memoria puede basarse, preferiblemente, al menos en parte, en la compatibilidad de los materiales seleccionados con los materiales que pulverizar (p. ej., puede que sea necesario tener en cuenta la resistencia a los disolventes y otras características a la hora de seleccionar los materiales usados para construir las puntas de boquilla).

Aunque las puntas de boquilla pueden proporcionarse solas y las unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria pueden proporcionarse con una punta de boquilla, tapón para el aire y barril que o bien pueden estar premontados o se pueden montar en una unidad de cabezal de pulverización, en algunos casos, se pueden proporcionar dos o más puntas de boquilla como parte de un kit que puede suministrarse a una parte que ya tenga los otros componentes de una unidad de cabezal de pulverización (p. ej., un barril y/o tapón para el aire) o el kit puede incluir uno o más barriles y/o uno o más tapones para el aire y dos o más puntas de boquilla.

Como se ha explicado en la presente memoria, las puntas 50 de boquilla pueden ser retiradas de la unidad 20 de cabezal de pulverización sin requerir que el tapón 40 para el aire y/o el barril 30 se retiren de la pistola pulverizadora. Las puntas de boquilla descritas en la presente memoria pueden retirarse para su limpieza y/o sustitución. Si se proporcionan varias puntas de boquilla en un kit, las diferentes puntas de boquilla pueden o no incluir características diferentes. En varias realizaciones de los kits, por ejemplo, al menos dos de las puntas de boquilla pueden tener salidas de aire central que tengan diferentes dimensiones (p. ej., diferentes diámetros, diferentes áreas de sección transversal), al menos dos de las puntas de boquilla pueden tener aberturas de boquilla para el líquido que tengan diferentes dimensiones (p. ej., diferentes diámetros, diferentes áreas de sección transversal, etc.), al menos dos puntas de boquilla de la pluralidad de puntas de boquilla pueden tener aberturas de boquilla para el líquido que tengan diferentes dimensiones y salidas de aire central que tengan diferentes dimensiones. En algunas realizaciones, cada punta de boquilla de la pluralidad de puntas de boquilla puede tener una conexión roscada en el extremo de entrada del cuerpo de la boquilla para facilitar la unión a una unidad de cabezal de pulverización. En algunas realizaciones, se puede usar una codificación de color para identificar puntas de boquilla que tengan características diferentes.

La Fig. 11 representa una parte de otra realización ilustrativa de una unidad de cabezal de pulverización en la que la punta 150 de boquilla se une al tapón 140 para el aire, de tal manera que la punta 150 de boquilla se conecta funcionalmente a la toma 132 de boquilla (que, en la realización representada, está en el barril 130 - donde solo se representa una parte del barril 130 en la Fig. 11) de tal manera que el líquido que sale de la toma 132 de boquilla entra en la punta 150 de boquilla, pero en donde la punta 150 de boquilla no está conectada físicamente a la toma 132 de boquilla mediante, p. ej., roscas como se ha representado en las realizaciones ilustrativas descritas anteriormente.

La conexión entre la punta 150 de boquilla y el tapón 140 para el aire puede realizarse, en la realización representada, mediante una o más lengüetas 167 que se extienden desde el reborde 160 de la punta 150 de boquilla. Las lengüetas 167 se diseñan, preferiblemente, para cooperar con ranuras 169 colocadas alrededor de la abertura 149 de la punta de boquilla en el tapón 140 para el aire, de tal manera que la rotación de la punta 150 de boquilla alrededor de un eje de pulverización traba las lengüetas 167 en las ranuras 169 de manera que la punta 150 de boquilla quede unida al tapón 140 para el aire. Además, la punta 150 de boquilla forma, preferiblemente, la conexión requerida con la toma 132 de boquilla como se ha explicado en la presente memoria.

Se deberá entender que las lengüetas 167 y las ranuras 169 representan solo una de las muchas estructuras cooperadoras diferentes que podrían usarse para unir la punta 150 de boquilla al tapón 140 para el aire. Algunas alternativas potencialmente adecuadas pueden incluir, aunque no de forma limitativa, p. ej., una conexión roscada, una conexión de ajuste a presión, etc.

Otra realización alternativa ilustrativa de una unidad de cabezal de pulverización que incluye una punta de boquilla separable, como se describe en la presente memoria, se representa en relación con las Figs. 12-16. En particular, las Figs. 12-14 representan una pistola pulverizadora de líquido convencional que incluye un anillo A, una boquilla B, una aguja N, un tapón C para el aire y un anillo D de retención. La boquilla B está situada en el centro del extremo frontal de la pistola pulverizadora. La pistola pulverizadora E incluye aberturas E1 y E2 que suministran aire central y aire del abanico. La boquilla B incluye un cerco circular B1 que tiene orificios B2 para el aire formados en la misma. El anillo A tiene forma de cuenco y tiene un cerco A1 en el lado estrecho con aberturas A2. El tapón C para el aire incluye un par

de cuernos C1 de aire que incluyen los conductos C2 para aire y las aberturas C4. El tapón C para el aire también incluye una abertura C3 de la boquilla en su parte central y un par de orificios C4 para aire en los lados respectivos.

5 El montaje de la pistola pulverizadora con la unidad de cabezal de pulverización implica la unión de la boquilla B a la plataforma E de pistola pulverizadora usando el conector roscado que se enrosca en un orificio complementario en la plataforma E de pistola. El cerco circular B1 de la boquilla B mantiene el anillo A en su lugar en la plataforma E de pistola pulverizadora. Con la boquilla B en su lugar, el tapón para el aire se coloca sobre la boquilla y se mantiene en su lugar utilizando el anillo D de retención, que se enrosca sobre la plataforma E de pistola pulverizadora E usando las roscas representadas. La aguja N se coloca a continuación dentro de la boquilla B para controlar el flujo de líquido a través de la boquilla B.

15 Durante el funcionamiento, el aire presurizado pasa a través de las aberturas E1 y E2 de la pistola pulverizadora como se representa mediante las flechas en la Fig. 14. El aire que pasa desde la abertura E1 proporciona el aire del abanico cuando este pasa a través de las aberturas A2 en el anillo A, donde pasa después al interior de los conductos C2 para aire en los cuernos C1 de aire para suministrarlo a través de las aberturas C4 como se representa por algunas de las flechas en la Fig. 14. El aire que pasa desde la abertura E2 pasa a través de las aberturas B2 en el cerco circular B1 de la boquilla B y después sigue alrededor de la boquilla B hasta que sale a través de C3 alrededor de la boquilla B. Básicamente, el cerco circular B1 de la boquilla B y el anillo A definen una cavidad de barril en la pistola pulverizadora E. El movimiento de la aguja N dentro de la boquilla B controla el flujo de líquido A través de la boquilla B.

20 Debido a que la boquilla B se mantiene en su sitio detrás del tapón C para el aire y la abertura C3 de boquilla en el tapón C para el aire se utiliza para formar la salida de aire central alrededor de la boquilla B, la retirada de la boquilla B para su limpieza y/o sustitución requiere la retirada del tapón C para el aire.

25 Los componentes de la unidad de cabezal de pulverización representados en las Figs. 15-16 se pueden usar para actualizar una pistola pulverizadora convencional, tal como la que se representa en las Figs. 12-14 y pistolas similares. En particular, el kit de unidad de cabezal de pulverización representado en las Figs. 15-16 incluyen un adaptador 230 de barril adaptado para unirse a una plataforma de pistola pulverizadora de líquido, un tapón 240 para el aire adaptado para unirse sobre el adaptador 230 de barril, y una punta 250 de boquilla que puede unirse al adaptador 230 de barril utilizando, en la realización representada, una conexión roscada a una toma 232 de boquilla del adaptador 230 de barril. El adaptador 230 de barril, el tapón 240 para el aire y la punta 250 de boquilla de la unidad 220 de cabezal de pulverización se combinan, preferiblemente, para formar cavidades que suministran el aire central y el aire del abanico de una manera sustancialmente aislada a través de la unidad de cabezal de pulverización.

35 El adaptador 230 de barril, en la realización de las Figs. 15-16, incluye un conector roscado 239 adaptado para unirse a pistolas pulverizadoras de líquido convencionales tales como, p. ej., las descritas en la patente US-6.793.155 (Huang); etc. Como ejemplo, la unidad 220 de cabezal de pulverización puede utilizarse junto con, p. ej., una pistola pulverizadora de DeVilbiss GTI (comercializada por Illinois Tool Works, Inc.).

40 En la realización representada en las Figs. 15-16, el adaptador 230 de barril incluye elementos característicos que sustituyen tanto a la boquilla B como al anillo A de la unidad de cabezal de pulverización del estado de la técnica representada en las Figs. 12-14 - salvo que el adaptador 230 de barril no incluye la abertura de boquilla para el líquido real a través de la cual pasa el líquido suministrado por la pistola pulverizadora. En su lugar, la punta 250 de boquilla incluye la abertura 252 de la boquilla para el líquido y se une a una toma 232 de boquilla para el líquido en el barril 230 y el líquido que se pulveriza sale de la unidad 220 de cabezal de pulverización a través de la abertura 252 de la boquilla para el líquido. Como se describe en la presente memoria, la punta 250 de boquilla es separable del adaptador de barril para su limpieza y/o sustitución.

50 El tapón 240 para el aire que se proporciona como una parte de la realización ilustrativa de la unidad 220 de cabezal de pulverización también se representa en las Figs. 15-16. El tapón 240 para el aire puede unirse, preferiblemente, a la pistola pulverizadora sobre el adaptador 230 de barril de una manera que permita la rotación del tapón 240 para el aire alrededor del eje 200 con respecto al adaptador 230 de barril. La rotación del tapón 240 para el aire puede usarse para cambiar la orientación del diseño de la pulverización atomizada emitida desde la unidad 220 de cabezal de pulverización con respecto al eje 200. En la realización representada, el tapón 240 para el aire puede retenerse en una pistola pulverizadora usando un collar o anillo tal como, p. ej., el anillo D de retención representado en la pistola pulverizadora del estado de la técnica de las Figs. 12-14. No obstante, podría usarse cualquier otra conexión adecuada para mantener el tapón 240 para el aire en su lugar sobre una pistola pulverizadora.

60 El tapón 240 para el aire incluye una abertura 249 de punta de boquilla que es lo suficientemente grande para que la punta 250 de boquilla pueda retirarse de la pistola pulverizadora a la que se une sin necesidad de retirar el tapón 240 para el aire. Este tipo de disposición puede ofrecer potencialmente la misma funcionalidad explicada anteriormente con respecto a la realización representada en las Figs. 1-8 en la realización de las Figs. 15-16. Además, se prefiere que la punta 250 de boquilla forme una selladura o cierre de otro modo la abertura 249 de punta de boquilla en el tapón 240 para el aire cuando se instale en el adaptador 230 de barril de una manera similar a la descrita anteriormente en relación con la realización de las Figs. 1-8.

65

En algunas realizaciones, puede preferirse que la abertura 249 de punta de boquilla, aunque sea lo suficientemente grande como para permitir la retirada y sustitución de la punta 250 de boquilla, sea lo bastante pequeña para permitir que el adaptador 230 de barril pase a través de la abertura 249 de punta de boquilla en el tapón 240 para el aire. El resultado final de esta disposición es que la retirada del adaptador 230 de barril de la pistola pulverizadora requiere retirar el tapón 240 para el aire, mientras que la punta 250 de boquilla puede retirarse sin necesidad de retirar ni el adaptador 230 de barril ni el tapón 240 para el aire.

El adaptador 230 de barril incluye elementos característicos que definen un conducto 271 para líquidos que termina en la toma 232 de boquilla para el líquido, a través del cual el líquido que pulverizar sale del barril 230 y entra en la punta 250 de boquilla. El líquido entra en el conducto 271 para líquidos en el barril 230 a través de la toma 274 para líquidos. El conducto 271 para líquidos definido en el barril 230 está, preferiblemente, aislado de los otros elementos característicos en el barril 230. El conducto 271 para líquidos puede dimensionarse, preferiblemente, para recibir una aguja (véase, p. ej. la Fig. 1) que puede cerrar la abertura 252 de la boquilla para el líquido cuando se hace avanzar hacia la abertura 252 de la boquilla para el líquido y abrir la abertura 252 de la boquilla para el líquido cuando se retrae en la dirección hacia atrás lejos de la abertura 252 de la boquilla para el líquido.

Las aberturas 234 en el adaptador 230 de barril suministran el aire central que sale de una cavidad de barril en la plataforma de pistola pulverizadora (que está definida, al menos en parte, por el adaptador 230 de barril) hacia una cavidad 235 de boquilla formada entre el tapón 240 para el aire y la pared frontal 236 del adaptador 230 de barril. El aire que entra en la cavidad 235 de boquilla fluye a través de la cavidad 235 de boquilla hasta que sale de la cavidad 235 de boquilla a través de una salida 254 de aire central formada alrededor de la punta 250 de boquilla. En la realización representada, la cavidad 235 de boquilla forma al menos una parte de lo que se puede caracterizar como la cámara de aire central de la unidad 220 de cabezal de pulverización, donde la cámara de aire central termina en la salida 254 de aire central formada en la punta 250 de boquilla. La salida 254 de aire central rodea, preferiblemente, la abertura 252 de la boquilla para el líquido de tal manera que el aire central que pasa a través de la salida 254 de aire central puede formar el líquido que pasa a través de la abertura 252 de la boquilla para el líquido en una corriente generalmente cónica.

El tapón 240 para el aire define una cavidad 235 de boquilla en la pared frontal 236 del barril 230. Aunque no se muestra en la vista en sección transversal de la Fig. 15, el tapón 240 para el aire también puede definir cavidades opcionales que, tomadas juntas, componen una parte de una cámara de aire del abanico opcional en la unidad 220 de cabezal de pulverización. Cualquier cámara de aire del abanico de este tipo se extendería en el par opcional de cuernos 243a y 243b de aire, y el aire del abanico que sale de dichas aberturas podría utilizarse para cambiar la forma de la corriente de líquido para formar un diseño de pulverización deseado como se describe en la presente memoria y en otros documentos identificados en la presente memoria. Los tapones para el aire que tienen conductos de cámara de aire del abanico y cuernos de aire se describen en relación con la realización de las Figs. 1-8, en la unidad de cabezal de pulverización del estado de la técnica de las Figs. 12-14 y en al menos algunos de los documentos de patente identificados anteriormente.

Como se ha explicado en la presente memoria, la punta 250 de boquilla se une de forma separable al barril 230 sobre la toma 232 de boquilla para el líquido. En la realización representada, la punta 250 de boquilla puede unirse a la toma 232 de boquilla para el líquido mediante una unión roscada, como se muestra, donde la toma 232 de boquilla forma la parte macho mientras que la punta 250 de boquilla forma la parte hembra de la conexión, aunque en otras realizaciones puede invertirse esta disposición. Como se ha explicado en la presente memoria, cualquier mecanismo de unión adecuado puede utilizarse para unir de forma separable la punta 250 de boquilla a la toma 232 de boquilla. Por ejemplo, en algunas realizaciones, la punta 250 de boquilla puede estar unida al tapón 240 para el aire como se ha explicado con respecto a la realización representada en la Fig. 11.

Las puntas de boquilla separables y las unidades de cabezal de pulverización descritas en la presente memoria se pueden utilizar con una variedad de pistolas pulverizadoras de líquido y plataformas de pistola pulverizadora. En algunas realizaciones, las pistolas pulverizadoras de líquido y plataformas de pistola pulverizadora pueden denominarse, comúnmente, pistolas pulverizadoras alimentadas por gravedad (donde el líquido que pulverizar se alimenta por gravedad a la unidad de cabezal de pulverización), pistolas pulverizadoras alimentadas por sifón (donde el líquido que pulverizar es alimentado por efecto sifón en la unidad de cabezal de pulverización desde un depósito) y/o pistolas pulverizadoras alimentadas por presión (donde el líquido a pulverizar es alimentado a presión desde el depósito hacia el interior de la unidad de cabezal de pulverización). Además, otros componentes auxiliares que pueden usarse en relación con las pistolas pulverizadoras, plataformas de pistola pulverizadora y unidades de cabezal de pulverización explicadas en la presente memoria, y sus respectivos métodos de uso, pueden estar descritos con mayor detalle en, p. ej., las patentes US-6.820.824 (Joseph y col.); US-6.971.590 (Blette y col.); US-7.032.839 (Blette y col.); US-7.201.336 (Blette y col.); US-7.484.676 (Blette y col.), y en las publicaciones de las solicitudes de patente de patente US-2004/0140373 (Joseph y col.); US-2006/0065761 (Joseph y col.) y US-2006/0102550 (Joseph y col.), etc.

Se han mencionado realizaciones ilustrativas de pistolas pulverizadoras de líquido, plataformas de pistola pulverizadora de líquido y unidades de cabezal de pulverización de líquidos así como métodos para utilizarlas y se ha hecho referencia a posibles variaciones. Serán evidentes para los expertos en la técnica estas y otras variaciones, combinaciones y modificaciones sin abandonar el alcance de la invención, y se debería entender que esta invención no se limita a las realizaciones ilustrativas expuestas anteriormente en la presente memoria, sino que queda limitada únicamente por las reivindicaciones proporcionadas a continuación.

**REIVINDICACIONES**

- 1           Una pistola pulverizadora de líquido que comprende:
- 5                           un cuerpo de pistola pulverizadora de líquido que comprende una toma (32, 132, 232) de boquilla; un tapón (40, 140, 240) para el aire unido al cuerpo de la pistola pulverizadora de líquido, en donde el tapón (40, 140, 240) para el aire se coloca sobre la toma (32, 132, 232) de boquilla; y una punta (50, 150, 250) de boquilla unida de forma separable a la pistola pulverizadora de líquido sobre la toma (32, 132, 232) de boquilla de tal manera que la punta (50, 150, 250) de boquilla está en comunicación estanca a los fluidos con la toma (32, 132, 232) de boquilla, en donde la punta (50, 150, 250) de boquilla comprende una abertura (52, 152, 252) de la boquilla para el líquido a través de la cual sale el líquido durante el funcionamiento de la pistola pulverizadora de líquido, y una salida (54, 154, 254) de aire central a través de la cual se descarga aire central cuando se pulveriza un líquido a través de la punta (50, 150, 250) de boquilla;
- 10                           en donde la punta (50, 150, 250) de boquilla puede desacoplarse de la pistola pulverizadora de líquido mientras que el tapón (40, 140, 240) para el aire permanece unido al cuerpo de la pistola pulverizadora de líquido.
- 15
- 20           2.           Una pistola pulverizadora de líquido según la reivindicación 1, en donde la punta (50, 150, 250) de boquilla se une de forma separable al cuerpo de la pistola pulverizadora de líquido.
- 25           3.           Una pistola pulverizadora de líquido según la reivindicación 1, en donde la punta (50, 150, 250) de boquilla se une de forma separable al tapón (40, 140, 240) para el aire.
- 30           4.           Una pistola pulverizadora de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3, en donde la punta (50, 150, 250) de boquilla se une de forma separable mediante una conexión roscada.
- 35           5.           Una pistola pulverizadora de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde las dimensiones de la abertura (52, 152, 252) de la boquilla para el líquido y la salida (54, 154, 254) de aire central son fijas dentro de la punta (50, 150, 250) de boquilla.
- 40           6.           Una pistola pulverizadora de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde la punta (50, 150, 250) de boquilla es una punta de boquilla integrada de una pieza.
7.           Una pistola pulverizadora de líquido según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde la punta (50, 150, 250) de boquilla comprende un eje (100) de pulverización; un extremo (56) de salida de la boquilla que rodea el eje (100) de pulverización; y un orificio (64) de reborde que rodea el eje (100) de pulverización; en donde el extremo (56) de salida de la boquilla comprende un cilindro y el orificio (64) del reborde es circular, de manera que la salida (54) de aire central es un anillo, estando la salida (54) de aire central y la abertura (52) de la boquilla para el líquido fijas en relación concéntrica la una con respecto a la otra alrededor del eje (100) de pulverización.

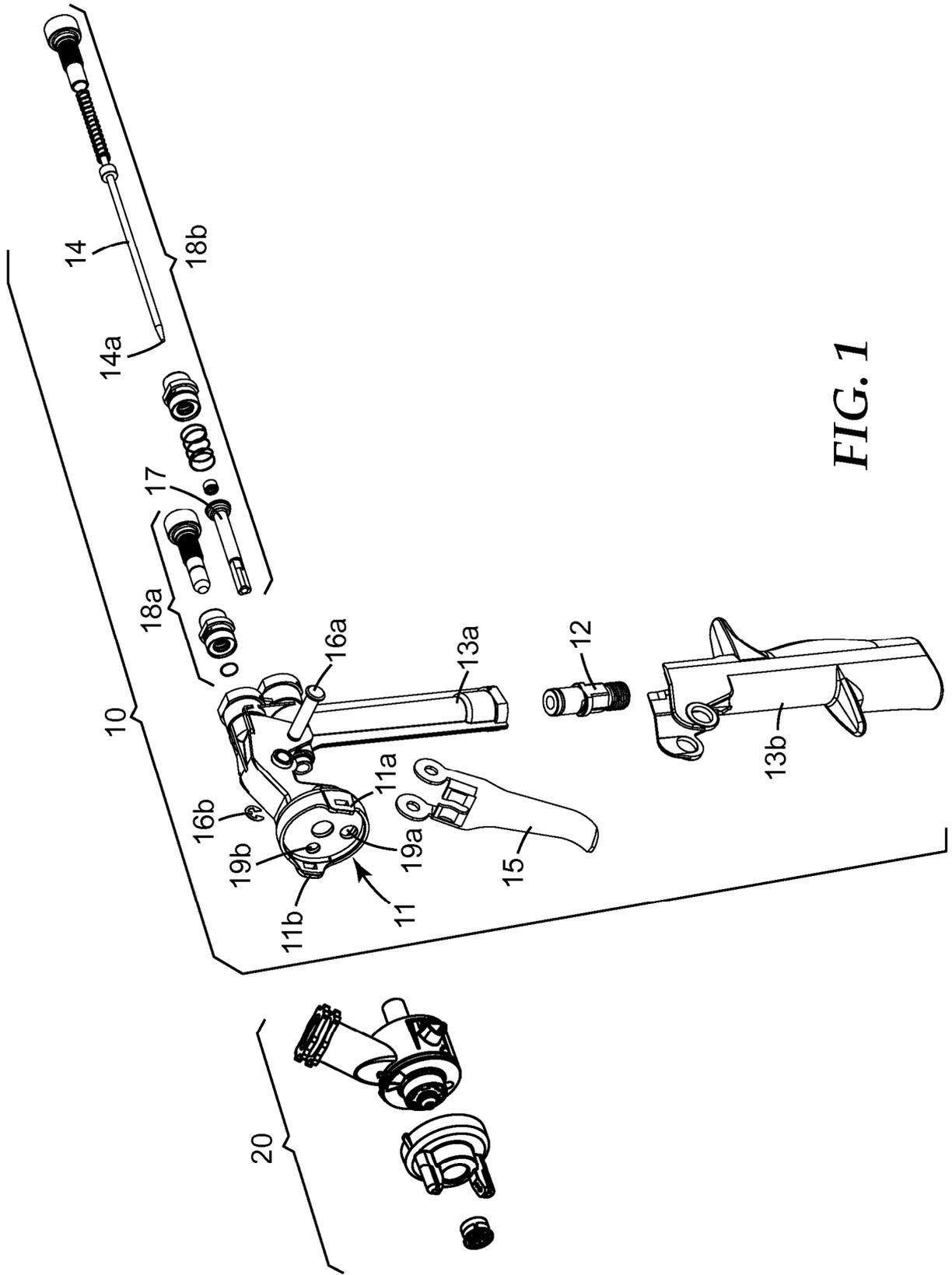
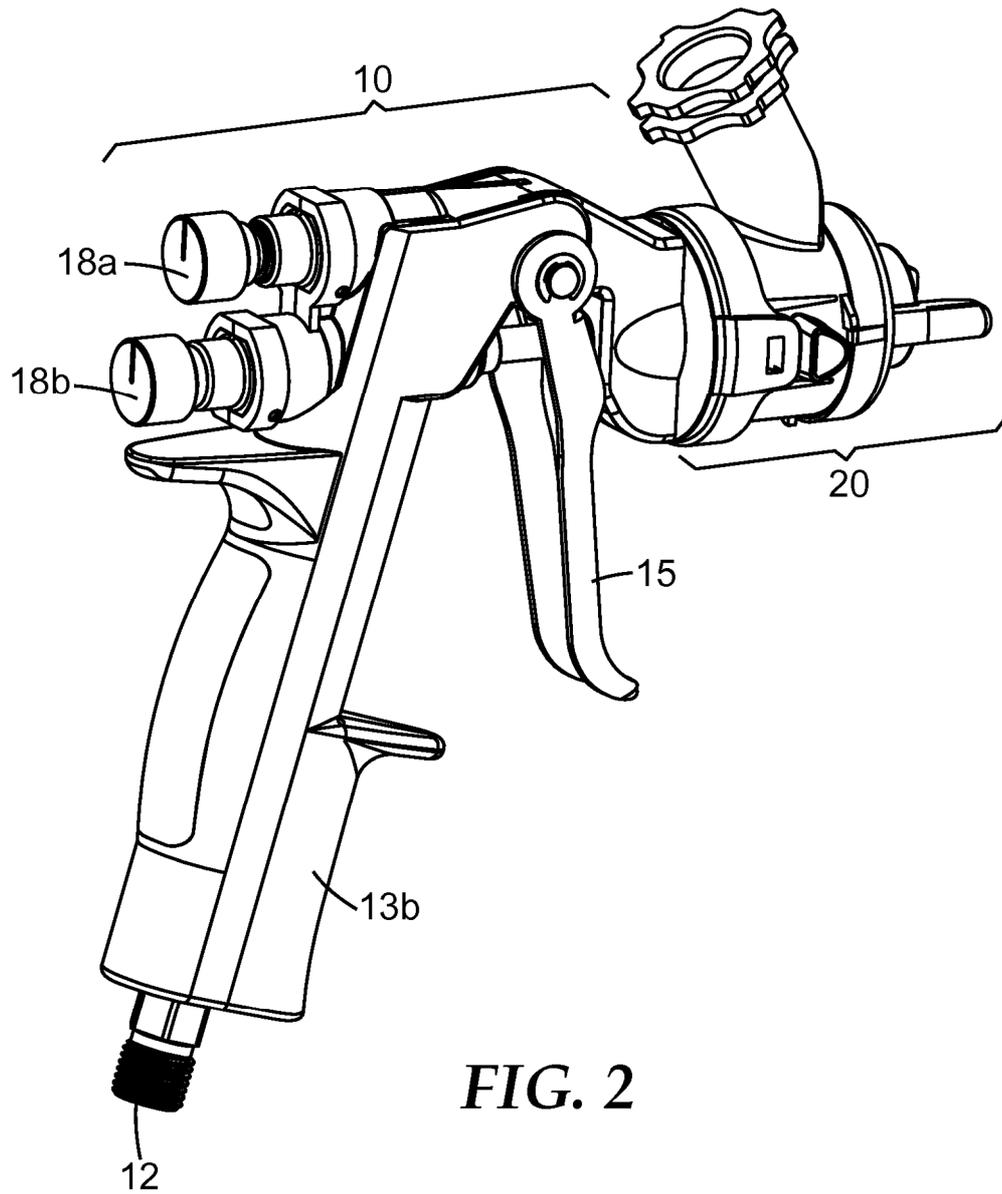


FIG. 1



**FIG. 2**

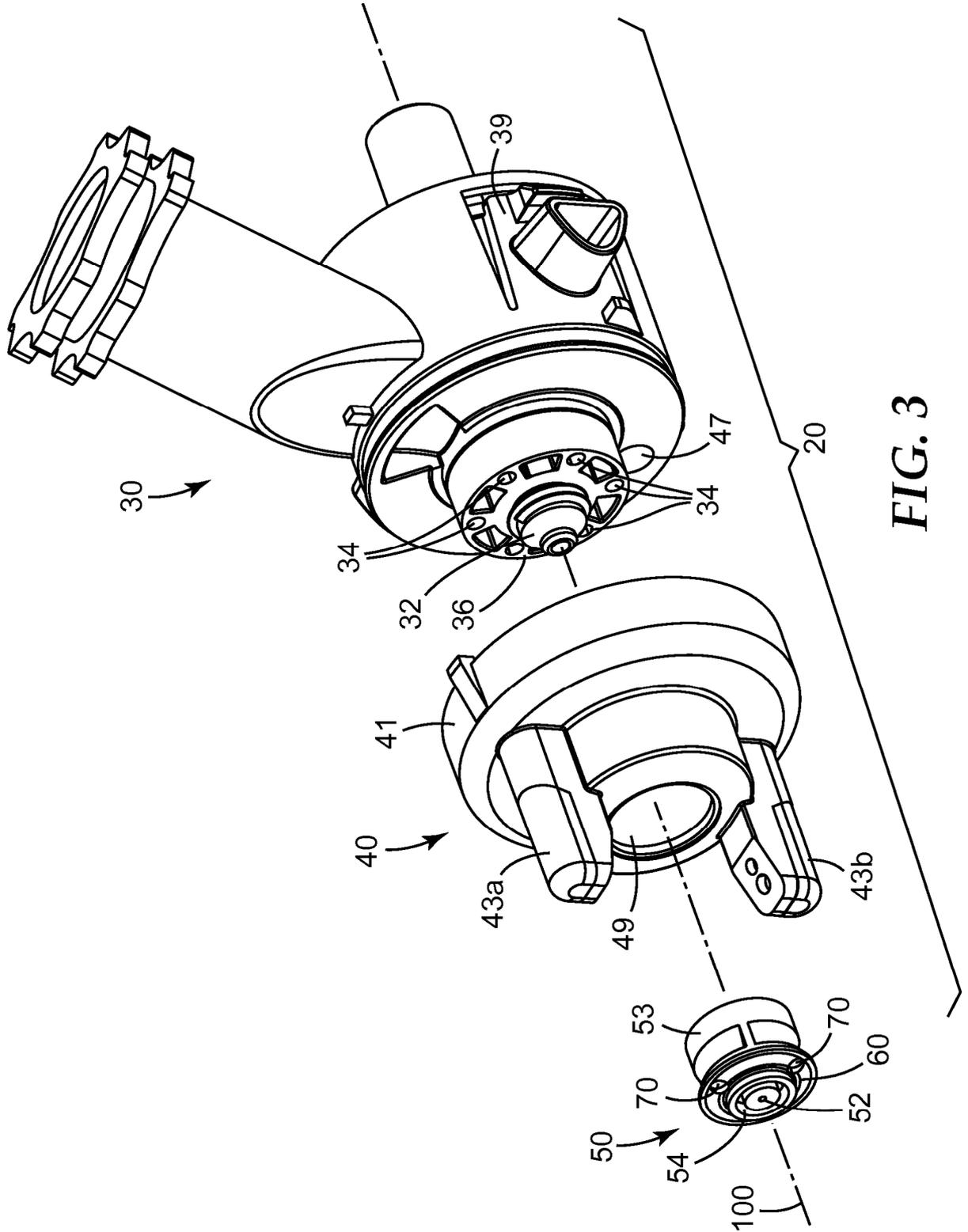
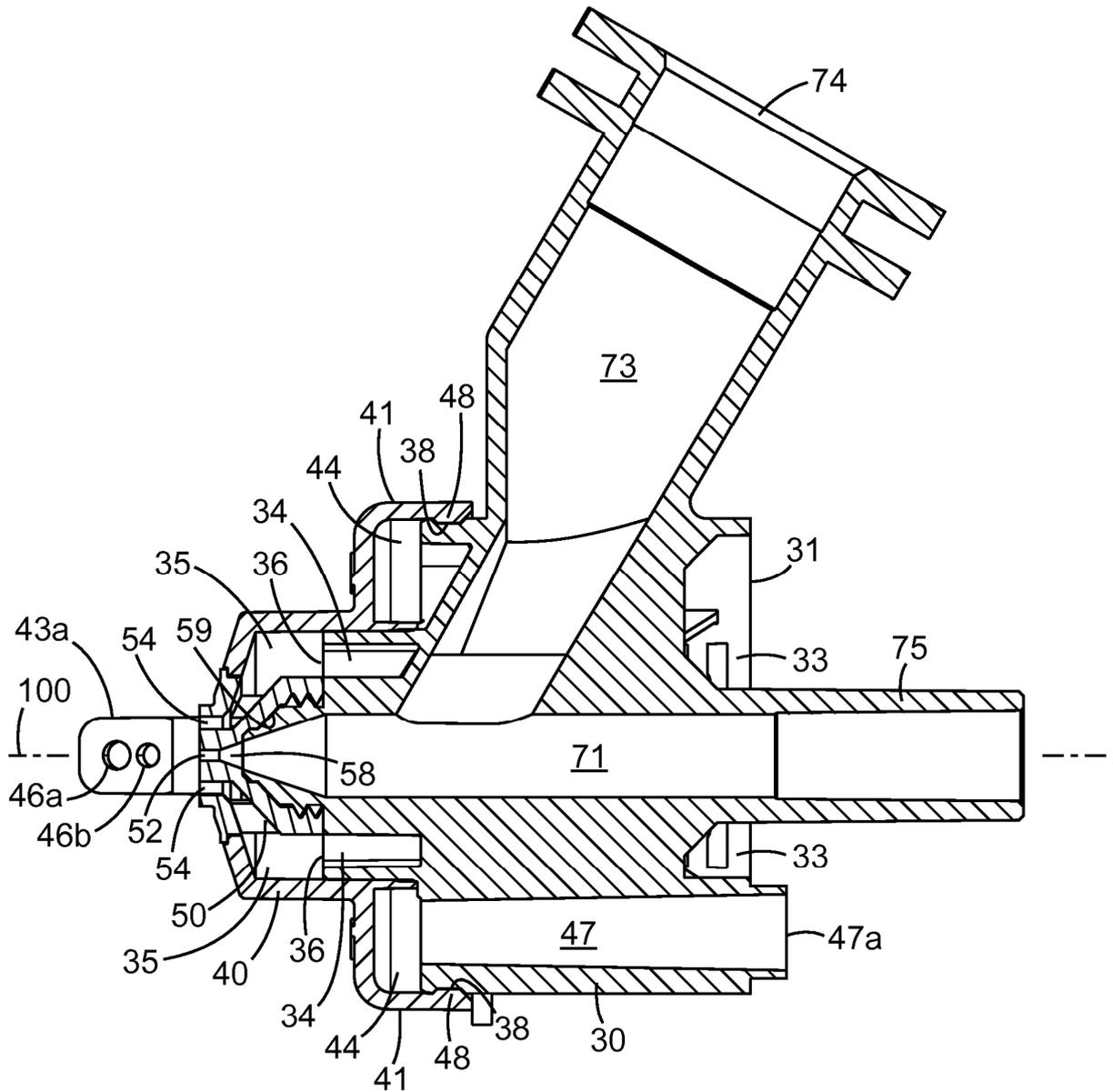
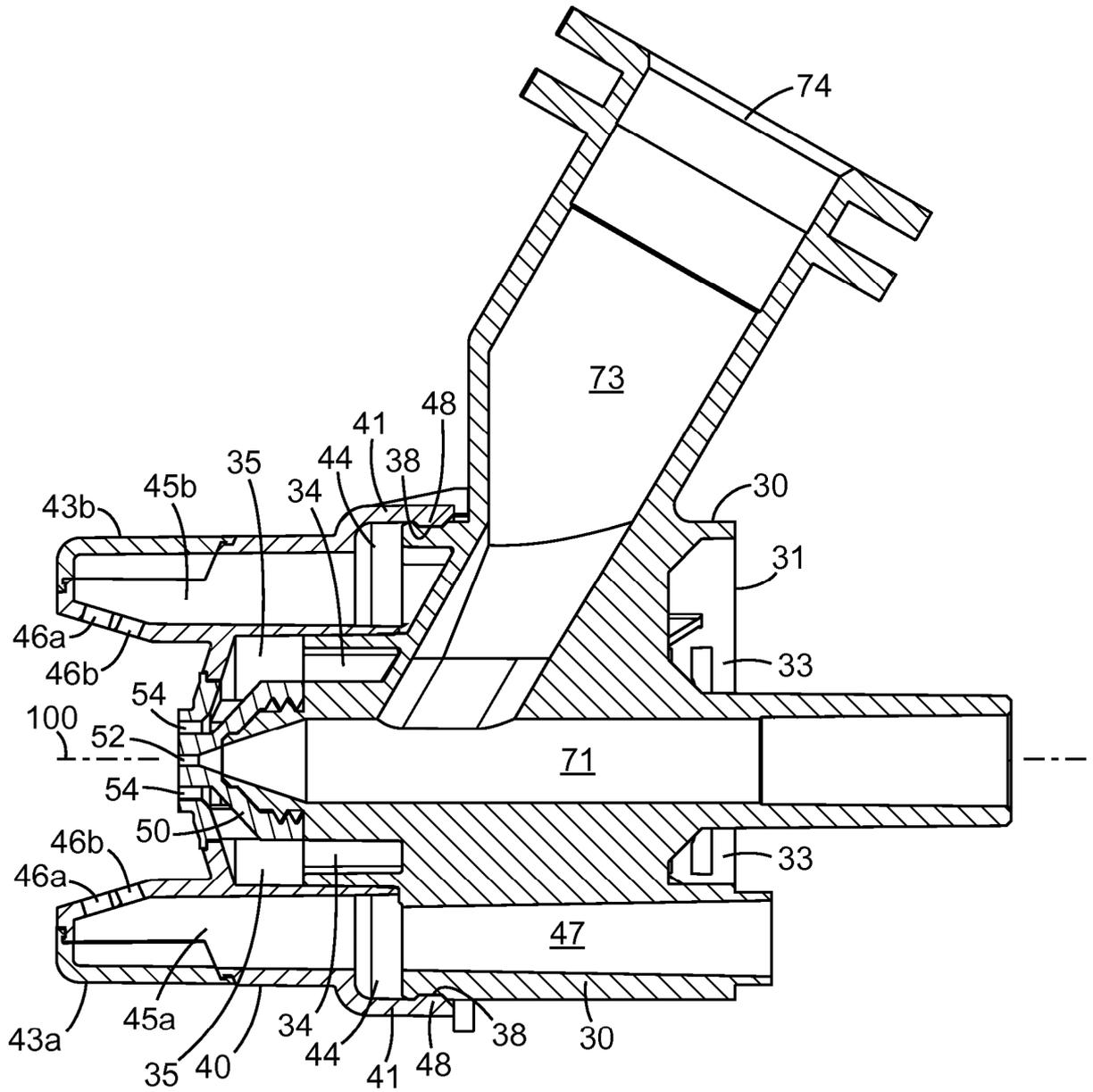


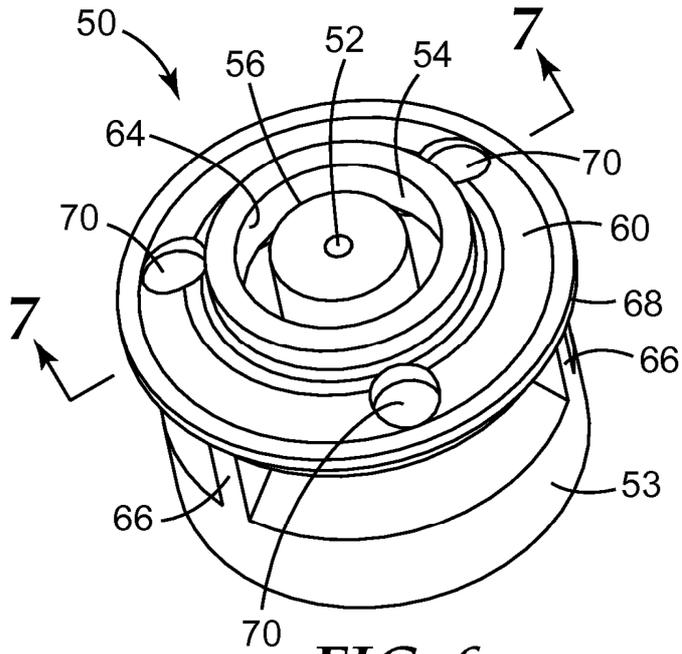
FIG. 3



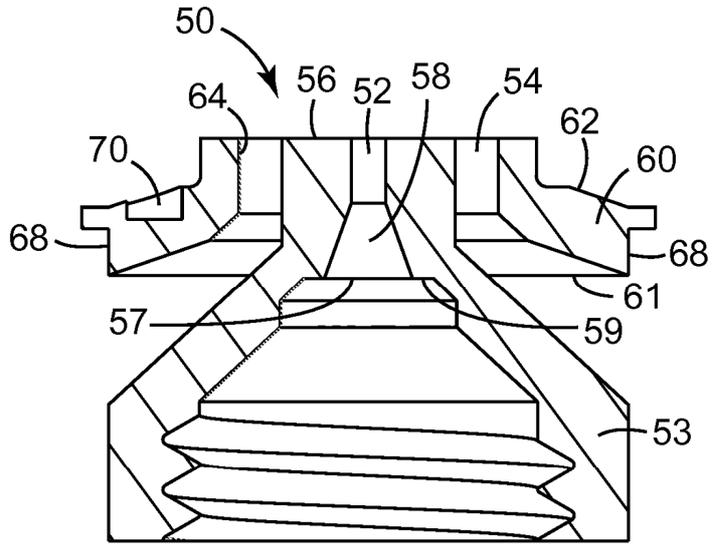
**FIG. 4**



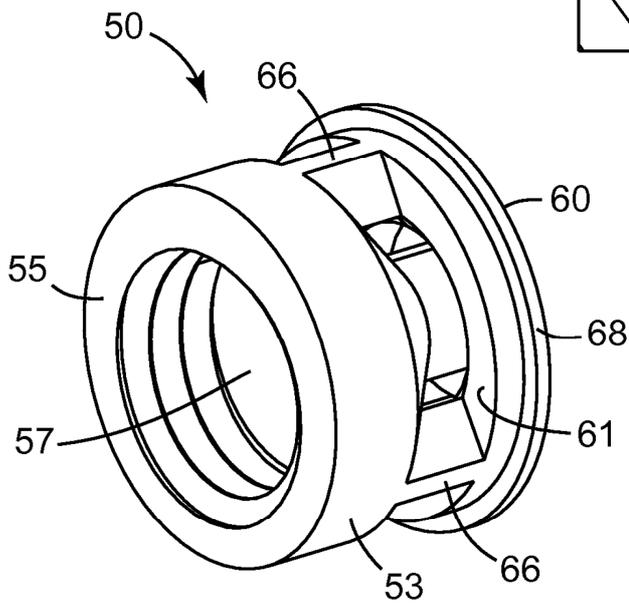
**FIG. 5**



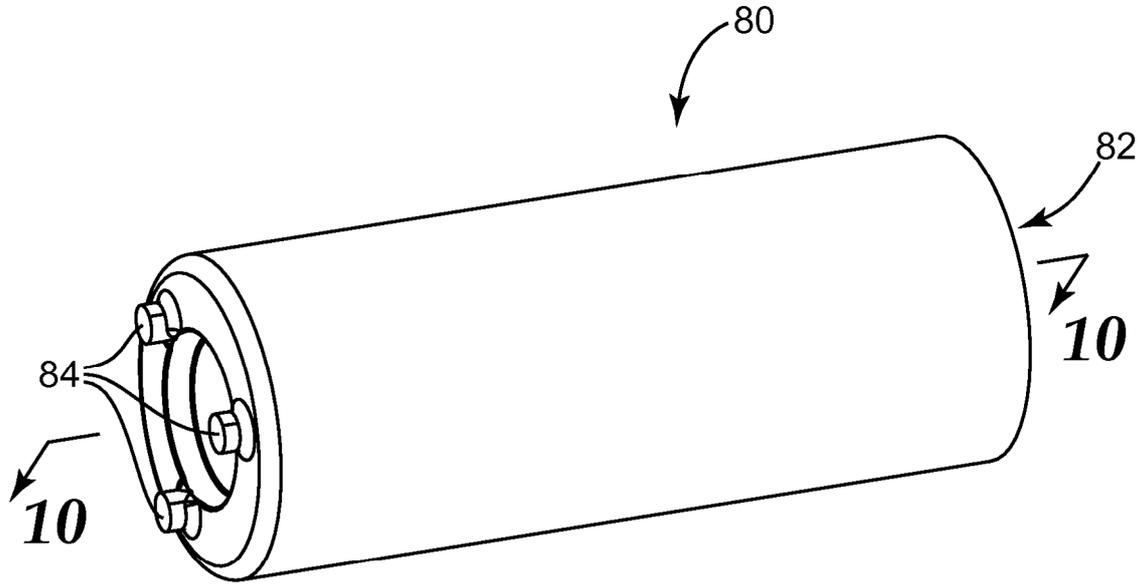
**FIG. 6**



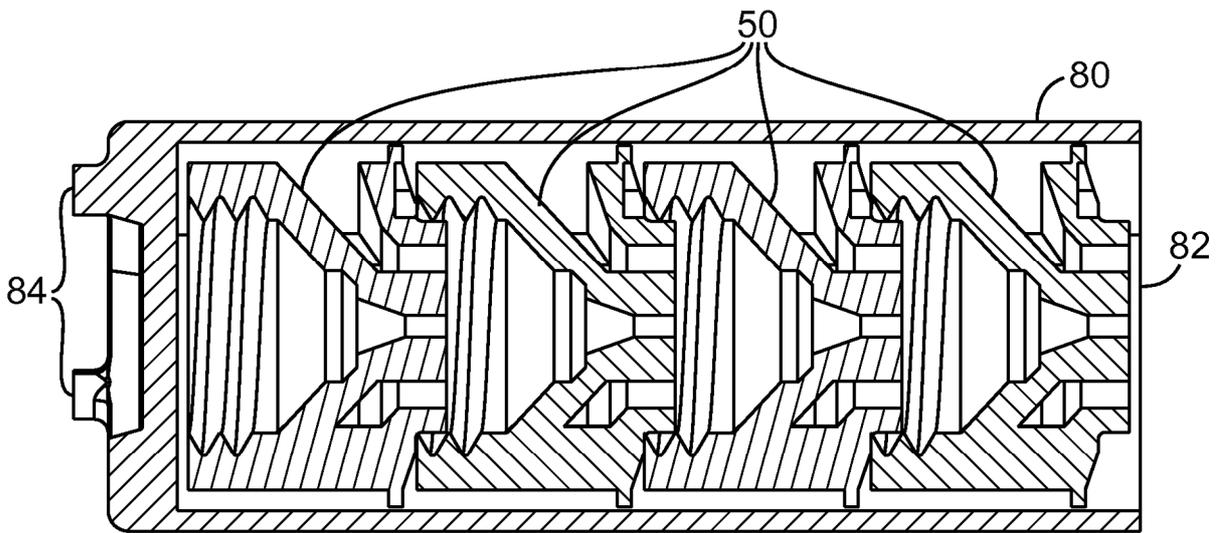
**FIG. 7**



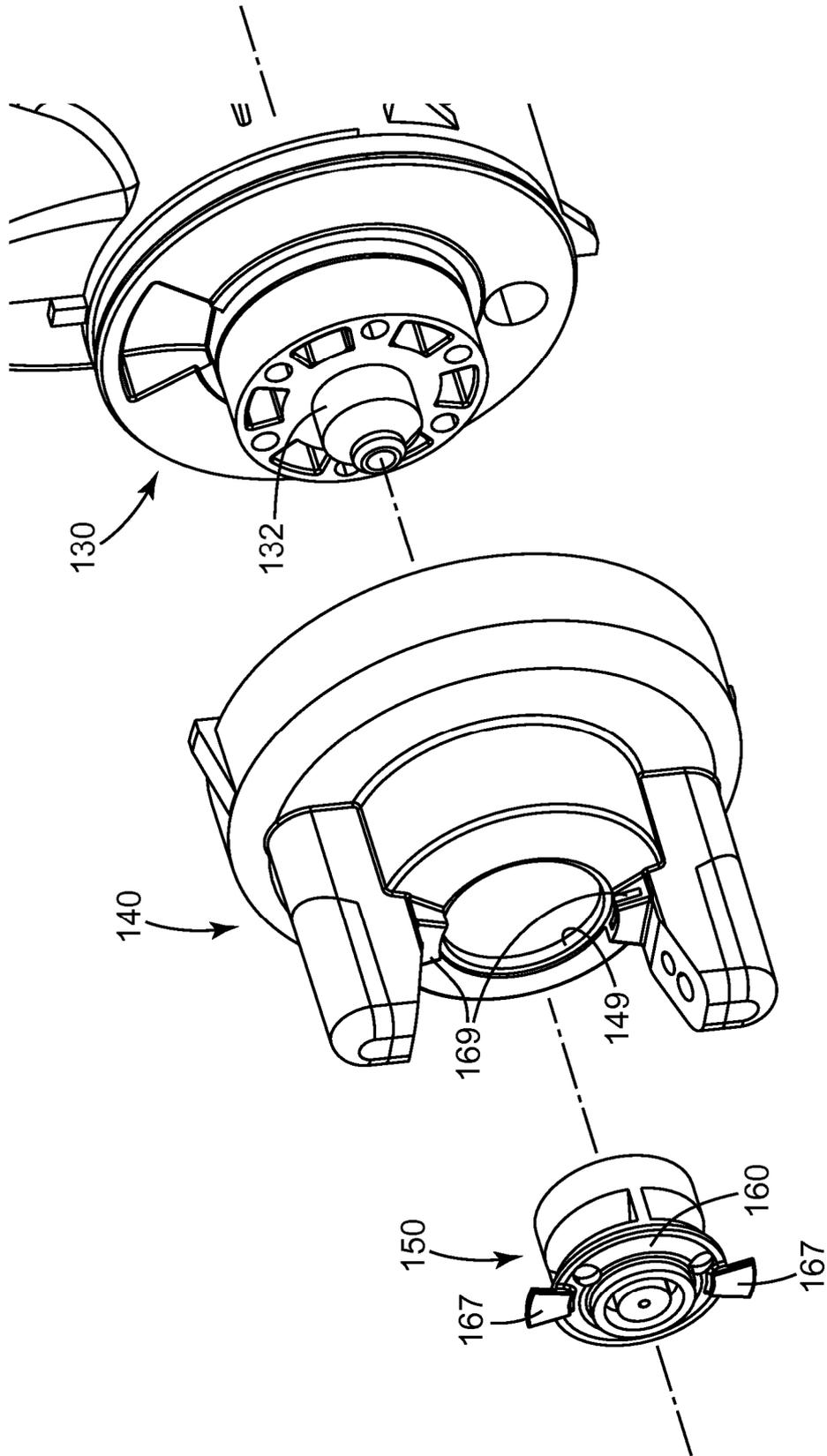
**FIG. 8**



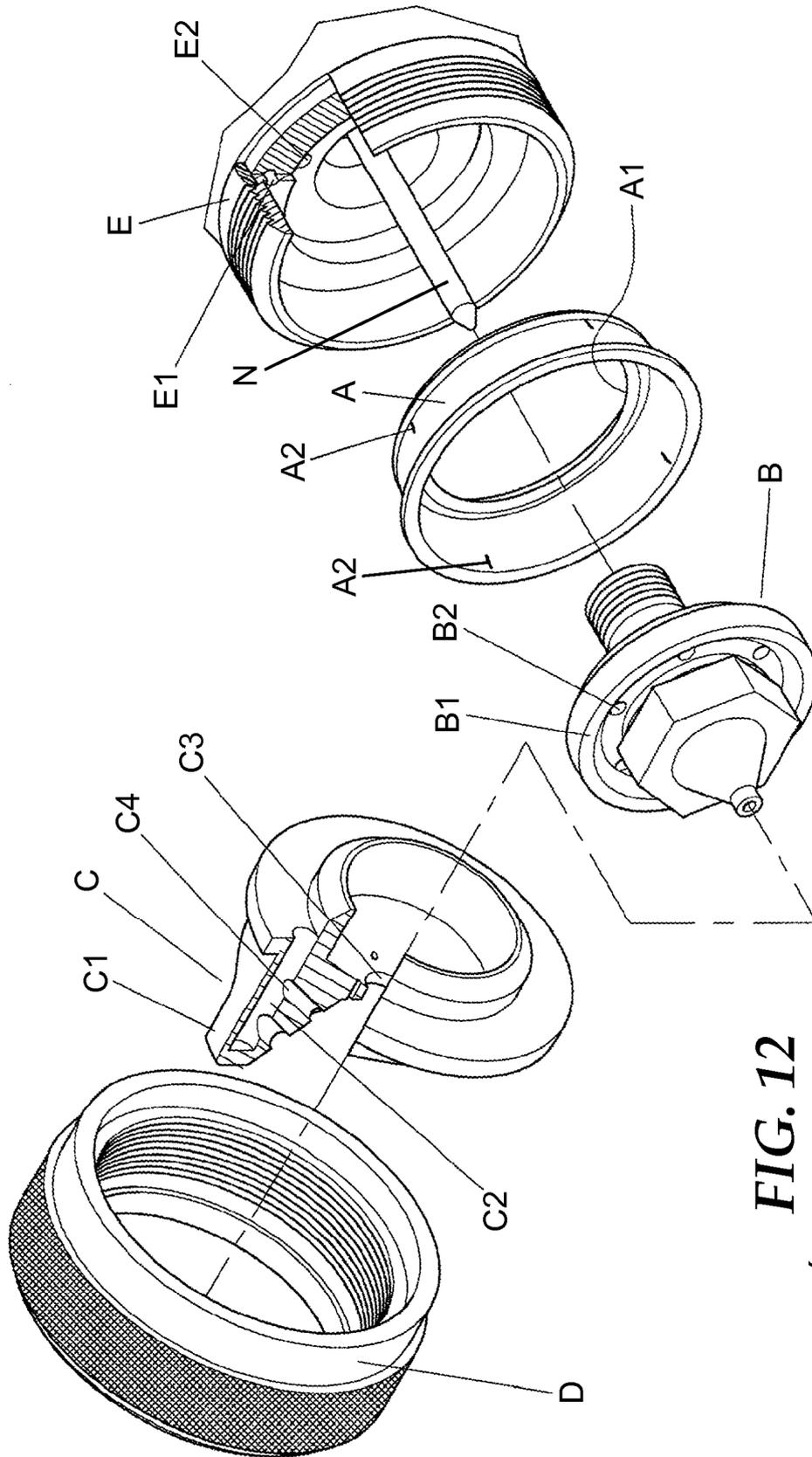
**FIG. 9**



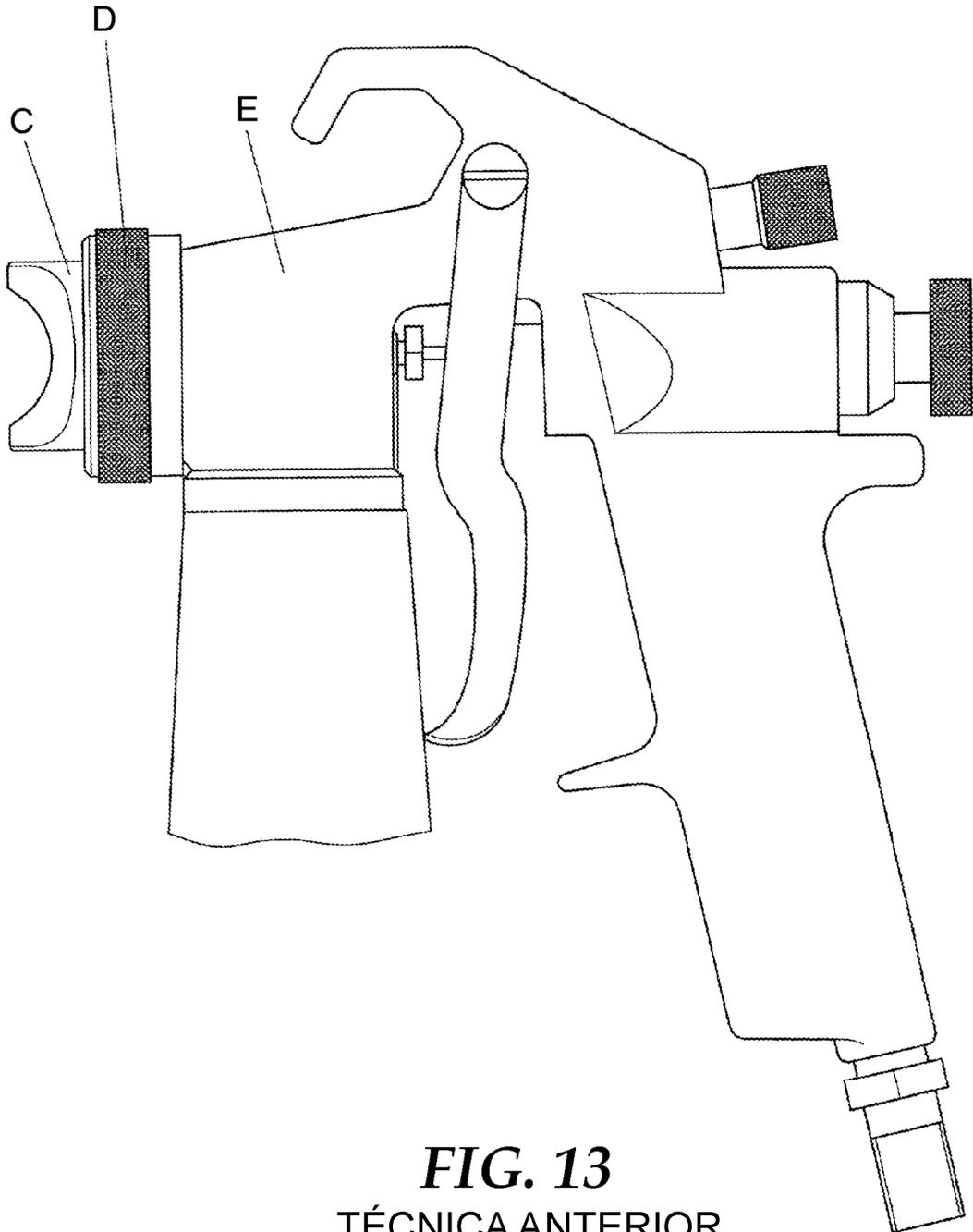
**FIG. 10**



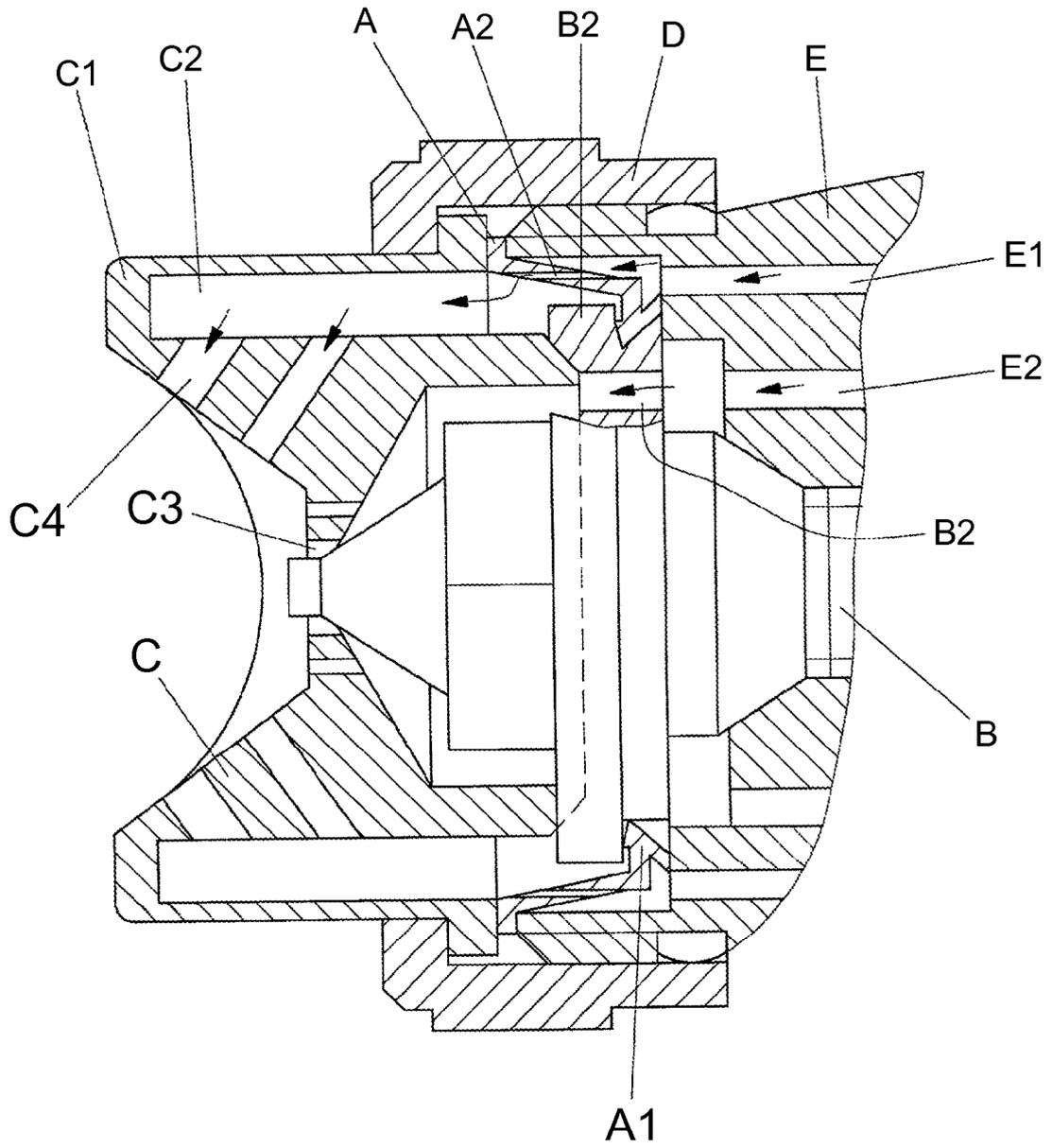
**FIG. 11**



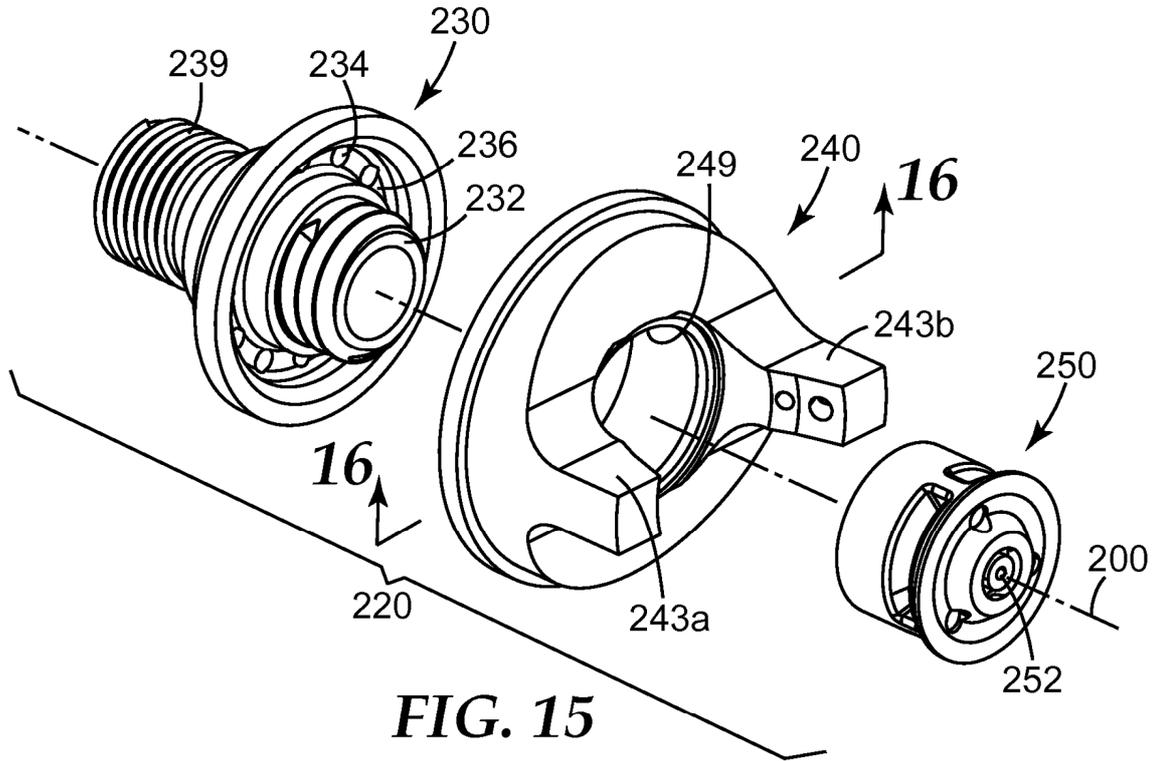
**FIG. 12**  
TÉCNICA ANTERIOR



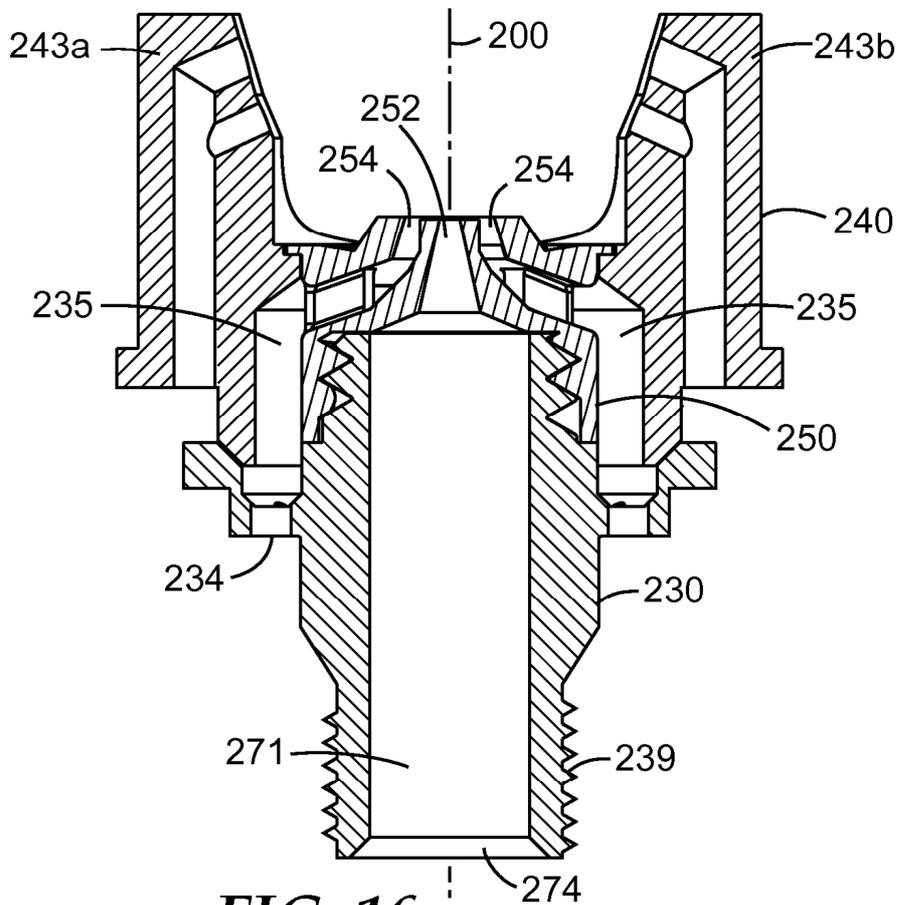
**FIG. 13**  
TÉCNICA ANTERIOR



**FIG. 14**  
TÉCNICA ANTERIOR



**FIG. 15**



**FIG. 16**