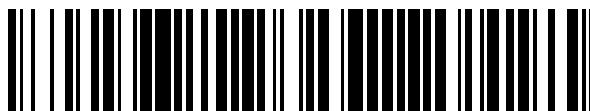


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 427**

51 Int. Cl.:

A62C 13/62 (2006.01)

B05B 7/12 (2006.01)

B05B 7/24 (2006.01)

B05B 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03779232 .2**

96 Fecha de presentación: **22.10.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1682231**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **26.07.2006**

54 Título: **APARATO DE PISTOLA DE PULVERIZACIÓN MODULAR Y MÉTODO.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
13.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
13.03.2012

73 Titular/es:
**TRADE ASSOCIATES, INC.
4310 "B" STREET N.W.
AUBURN, WA 98001, US**

72 Inventor/es:
TURNBULL, Clifford, W.

74 Agente/Representante:
Martín Santos, Victoria Sofia

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).

ES 2 376 427 T3

DESCRIPCIÓN

Aparato de pistola de pulverización modular y método

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un equipo para aplicar materiales de recubrimiento líquidos a una superficie y, más particularmente, a un aparato de pistola de pulverización modular y a métodos.

10 **Antecedentes de la invención**

Se conoce una amplia variedad de equipos de pulverización para aplicar líquidos, tales como pintura, barniz, disolventes de limpieza, u otros materiales líquidos, a una superficie. Típicamente, dicho equipo de pulverización incluye una pistola de pulverización que tiene un conjunto de aguja, una boquilla de flujo y una válvula de aire, que están seleccionados como para un conjunto operativo basado en la viscosidad del líquido que se está pulverizando. Por ejemplo, cuando se pinta un automóvil, un primer conjunto operativo del conjunto de aguja, boquilla de flujo y válvula de aire puede usarse para aplicar un recubrimiento de base, un segundo conjunto operativo de estos componentes puede usarse para aplicar un recubrimiento superior y un tercer conjunto operativo de estos componentes puede usarse para aplicar un recubrimiento transparente.

Los aparatos de pulverización de la técnica anterior están caracterizados por tener muchas piezas individuales que se ensamblan juntas de una manera compleja, altamente interdependiente, en una sola carcasa. Al usar un aparato de pulverización de la técnica anterior, cuando un operario decide cambiar una o más de las piezas, tal como el conjunto de aguja, el operario debe desmontar de forma laboriosa en numerosas otras piezas del aparato de pulverización para alcanzar el conjunto de aguja. De esta manera, en el ejemplo mencionado anteriormente de pintar un automóvil, cuando un operario desea cambiar de un primer conjunto operativo (es decir, un conjunto de aguja, boquilla y válvula de aire) por un segundo conjunto operativo, el aparato de pulverización debe desarmarse meticulosamente y cada componente individual (conjunto de aguja, boquilla de flujo y válvula de aire) reemplazarse individualmente. Después, antes de usar el equipo de pulverización, todos los componentes de sustitución del segundo conjunto operativo deben reinstalarse en la carcasa. Este proceso consume un tiempo considerable y esfuerzo cada vez que el operario desea cambiar de un conjunto operativo a otro, disminuyendo de esta manera la eficacia operativa del equipo de pulverización y aumentando el coste de realización del trabajo.

Otra consideración es que el conjunto de aguja típicamente incluye una aguja de punta muy fina, que sirve como válvula para fluido, y que funciona para proporcionar un flujo medido finamente de material líquido a través de la boquilla. Durante el desmontaje y manipulación de la pluralidad de componentes del aparato de pulverización de la técnica anterior, hay un riesgo aumentado de caída, u otra mala manipulación de la aguja de punta fina, que puede dar como resultado un daño, afectando de esta manera negativamente al rendimiento y capacidad de operación del conjunto de pulverización.

El documento US 5.454.517 describe un aparato de pulverización modular de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un aparato de pistola de pulverización modular y un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 13.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en alzado lateral de un conjunto de pulverizador de acuerdo con una realización de la invención.

La Figura 2 es una vista en alzado inferior del conjunto de pulverizador de la Figura 1.

La Figura 3 es una vista en alzado superior del conjunto de pulverizador de la Figura 1.

La Figura 4 es una vista en sección transversal lateral del conjunto de pulverizador de la Figura 1.

La Figura 5 es una vista en alzado lateral, parcialmente desmontada, del conjunto de pulverizador de la Figura 1.

Descripción detallada de la invención

La presente descripción generalmente se refiere a un nuevo aparato de pistola de pulverización modular y a métodos. Muchos detalles específicos de ciertas realizaciones de la invención se exponen en la siguiente descripción y en las Figuras 1-5 para proporcionar una comprensión minuciosa de dichas realizaciones. Un experto en la materia entenderá, sin embargo, que la presente invención puede tener realizaciones adicionales o que la presente invención puede realizarse de forma práctica sin varios de los detalles descritos en la siguiente descripción.

La Figura 1 es una vista en alzado lateral de un conjunto de pulverizador 100 de acuerdo con una realización de la invención. Las Figuras 2 y 3 son vistas en alzado superior e inferior, respectivamente, del conjunto de pulverizador de la Figura 1. Como se muestra en las Figuras 1-3, el conjunto de pulverizador 100 incluye un módulo de manipulación 110 y un módulo de cabeza 130. Como se describe más completamente a continuación, el módulo de cabeza 130 del conjunto de pulverizador 100 de la invención está acoplado de manera retirable al módulo de manipulación 110, y puede desacoplarse del módulo de manipulación 110 sin desmontar el módulo de cabeza 130 o el módulo de manipulación 110.

Como se muestra adicionalmente en las Figuras 1-3, el módulo de manipulación 110 incluye una primera carcasa 112 que tiene una entrada 114 dispuesta en una porción inferior de la misma. La entrada 114 está adaptada para acoplarse a una fuente de gas presurizado 102 (Figura 1), tal como un compresor de aire, una bombona de gas o similares. Un primer botón de control 116 está acoplado operativamente a la primera carcasa 112, cerca de la entrada 114. Un segundo botón de control 117 y un tercer botón de control 118 están acoplados también operativamente a la primera carcasa 112. Como se describe más completamente a continuación, los botones de control y 116-118 permiten que un operario (no mostrado) ajuste de forma controlable un flujo de gas presurizado desde la fuente de gas presurizado 102 a través del módulo de manipulación 110. Un gatillo 119 está acoplado giratoriamente a la primera carcasa 112 mediante pernos de giro 121.

El módulo de cabeza 130 incluye una segunda carcasa 132, que tiene un primer puerto de admisión 134 adaptado para estar acoplado a una fuente de material líquido 104 (Figura 1). La fuente de material líquido 104 puede ser cualquier tipo de fuente conocida tal como, por ejemplo, un frasco de suministro alimentado por gravedad a un recipiente presurizado, una manguera de suministro o cualquier otra fuente capaz de suministrar un material líquido que sea adecuado para aplicación pulverizable sobre una superficie incluyendo, por ejemplo, pintura, barniz, recubrimiento transparente, cera, tinte, agua, limpiador, separador y disolvente. El módulo de cabeza 130 incluye adicionalmente un miembro de acoplamiento roscado 136 que acopla el módulo de cabeza 130 al módulo de manipulación 110, como se describe más completamente a continuación.

La Figura 4 es una vista en sección transversal lateral del conjunto de pulverizador 100 de la Figura 1. La Figura 5 es una vista en alzado lateral desmontada parcialmente del conjunto de pulverizador 100 de las Figuras 1-4. Como se muestra mejor en la Figura 4, el módulo de manipulación 110 tiene un pasaje de flujo 120, dispuesto a través del mismo, que se extiende desde la entrada 114 hasta la salida 122. Una porción de engranaje roscada 124 está dispuesta circunferencialmente alrededor de la salida 122, y está acoplada de forma roscada al miembro de acoplamiento roscado 136 del módulo de cabeza 130. Análogamente, el módulo de cabeza 130 incluye un segundo puerto de admisión 138 dispuesto dentro del miembro de acoplamiento roscado 136 y alineado con la salida 122 del módulo de manipulación 110. El primer y segundo puertos de admisión 134, 138 están acoplados de forma fluida a un pasaje de mezcla 140 que tiene una salida de pulverización 142. Como se muestra en la Figura 5, uno o más pernos de guía 139 (de los que se muestran dos) pueden proyectarse hacia fuera desde el módulo de cabeza 130 y pueden recibirse de forma deslizante en los receptáculos de guía 125 correspondientes, dispuestos en la primera carcasa 112 del módulo de manipulación 110.

Debe observarse que, en realizaciones alternativas, el módulo de cabeza 130 puede acoplarse de forma retirable al módulo de manipulación 110 usando cualquier dispositivo de fijación adecuado incluyendo, por ejemplo, acoplamientos de desconexión rápida. También, el miembro de acoplamiento roscado 136 podría ser parte del módulo de manipulación 110 y la porción de engranaje roscada 124 podría ser parte del módulo de cabeza 130, o tanto los módulos de cabeza como los de manipulación podrían incluir una porción de engranaje roscada 124, y el miembro de acoplamiento roscado 136 podría ser un componente separado. Como alternativa, los pernos de guía 139 y los receptáculos de guía 125 pueden omitirse. Podría usarse cualquier otro tipo de conjunto de acoplamiento adecuado.

Como se muestra adicionalmente en la Figura 4, el módulo de cabeza 130 incluye también un conjunto de aguja 160 y una boquilla 170 acoplada a la salida de pulverización 142. El conjunto de aguja 160 incluye una aguja 162, un resorte de desviación 164 y un miembro de asiento 166. La aguja 162 tiene un primer extremo 163 acoplado de forma retirable al gatillo 119, y un segundo extremo 165 engranado de forma operativa a la boquilla 170. Un resorte de desviación 164 está dispuesto alrededor de la boquilla 162, y desvía la aguja 162 lejos del miembro de asiento 166 hacia la boquilla 170. Una válvula de aire 144 está acoplada a la segunda carcasa 132 y está dispuesta alrededor de la salida de pulverización 142.

Durante el funcionamiento, el conjunto de pulverizador 100 está acoplado a la fuente de gas presurizado 102 y a la fuente de material líquido 104. El resorte de desviación 164 desvía la aguja 162 para que se engrane con la boquilla 170, cerrando de esta manera la salida de pulverización 142 y evitando que cualquier material líquido emane del módulo de cabeza 130. Cuando el operario desea aplicar el material líquido, se tira del gatillo 119 en una primera dirección S, hacia la primera carcasa 112 del módulo de manipulación 110, estirando la aguja 162 lejos de la boquilla 170 y abriendo la salida de pulverización 142. El gas presurizado de la fuente 102 fluye a través del pasaje de flujo 120 y fuera de la salida 122 del módulo de manipulación 110, hacia el segundo puerto de admisión 138 del módulo de cabeza 130. El material líquido se dirige desde el suministro de material líquido 104 al primer puerto de admisión

134, y se mezcla con el gas presurizado en el pasaje de mezcla 140. La mezcla de material líquido y gas presurizado fluye entonces a través de la salida de pulverización 142 y se expande hacia fuera, a través de la boquilla 170 y la válvula de aire 144 en un patrón de pulverización deseable. Cuando el operario libera el gatillo 119, el resorte de desviación 164 fuerza a la aguja 162 de vuelta a engranarse con la boquilla 170, moviendo el gatillo 119 en una segunda dirección N y cerrando el flujo mixto de material líquido y gases que emanan de la salida del pulverizador 142.

El dispositivo pulverizador 100 presenta una eficacia operativa mejorada respecto a los aparatos pulverizadores de la técnica anterior. Cuando el operario desea cambiar a un conjunto operativo diferente (aguja, boquilla y válvula de aire) tal como, por ejemplo, cuando intercambia de un recubrimiento de base por un recubrimiento superior mientras pinta un automóvil, el operario simplemente retira todo el módulo de cabeza 130 del módulo de manipulación 110, como una sola unidad. Esto se consigue desacoplando (por ejemplo, desenroscando) el primer extremo 113 de la aguja 162 del gatillo 119 y desacoplando el miembro de acoplamiento roscado 136 de la porción de engranaje roscado 124 del módulo de manipulación 110. El operario puede acoplar entonces un segundo módulo de cabeza (no mostrado) que tiene un conjunto de aguja, boquilla y válvula de aire diferente, adecuado para la aplicación del recubrimiento superior. De esta manera, teniendo un conjunto de módulos de cabeza adecuado para la aplicación de una diversidad de materiales líquidos, el operario puede cambiar rápida y eficazmente las características de pulverización del dispositivo pulverizador 100, para adaptarse a la viscosidad de cualquier material líquido que se tenga que aplicar. Este proceso tarda considerablemente menos tiempo y esfuerzo que cambiar la configuración operativa del equipo de pulverización de la técnica anterior, aumentando de esta manera la eficacia operativa y disminuyendo el coste de realización del trabajo.

Adicionalmente, debido a que el conjunto de aguja 160 permanece dentro del módulo de cabeza 130 como una unidad, hay menos oportunidad de que la aguja 162 se dañe durante los cambios del módulo de cabeza 130. Debido a que el conjunto de aguja 160 permanece dentro del módulo de cabeza 130 como una unidad, no es necesario desmontar y manipular la aguja y otros componentes del conjunto operativo. De esta manera, el riesgo de caída u otra mala manipulación de la aguja 162 se reduce o elimina, mejorando de esta manera la capacidad de operación del conjunto de pulverización.

Haciendo referencia de nuevo a la Figura 4, el módulo de manipulación 110 incluye también un primer conjunto de válvula 126 acoplado al primer botón de control 116, un segundo conjunto de válvula 117 acoplado al segundo botón de control 117 y un tercer conjunto de válvula 128 acoplado al tercer botón de control 118. Cada uno del primer, segundo y tercer conjuntos de válvula 126-128 incluye un tornillo de desmontaje 150 fijado al primer segundo o tercer botón de control 116-118 respectivo, y un cuerpo central 152 acoplado al tornillo de desmontaje 150. Los conjuntos de válvula 126-128 incluyen también un manguito 154 dispuesto alrededor de una porción del tornillo de desmontaje 150 que está fijado relativo a la primera carcasa 112, un sello de junta tórica 156 situado entre el tornillo de desmontaje 150 y el manguito 154.

Debe observarse que, en realizaciones alternativas, los conjuntos de válvula 126-128 pueden reemplazarse con cualquier conjunto de válvula convencional adecuado. Como alternativa, los conjuntos de válvula 126-128 pueden simplemente eliminarse.

Durante el funcionamiento, el primer conjunto de válvula 126 controla el flujo de gas presurizado desde una primera porción 120a del pasaje de flujo 120 a una segunda porción 120b del pasaje de flujo 120. Como el primer botón de control 116 se gira en una primera dirección 157 (o dirección de las agujas del reloj), el tornillo de desmontaje 150 correspondiente del primer conjunto de válvula 126 avanza hacia dentro, provocando que el cuerpo central 152 avance hacia dentro, contra un asiento 153 formado en la pared del pasaje de flujo 120, disminuyendo de esta manera el flujo de gas presurizado desde la primera porción 120a a la segunda porción 120b del pasaje de flujo 120. A medida que el primer botón de control 116 se gira en una segunda dirección 158 (o dirección contraria a las agujas del reloj), el tornillo de desmontaje 150 correspondiente y el cuerpo central 152 del primer conjunto de válvula 126 se extraen lejos del asiento 153, permitiendo de esta manera que fluya más gas presurizado de la primera porción 120a a la segunda porción 120b. Análogamente, el segundo conjunto de válvula 127 se hace funcionar para controlar el flujo de gas presurizado desde la segunda porción 120b del pasaje de flujo 120 a la tercera porción 120c usando el segundo botón de control 117, y el tercer conjunto de válvula 128 se hace funcionar para controlar el flujo de la tercera porción 120c fuera de la salida 122, usando el tercer botón de control 118.

Los conjuntos de válvula permiten, ventajosamente, que el flujo de gas presurizado se controle a través de las diversas porciones del pasaje de flujo 120. Los botones de control, sin embargo, no se mueven hacia dentro y hacia fuera con respecto a la primera carcasa 112. Debido a que cada tornillo de desmontaje 150 mueve su cuerpo central 152 asociado hacia dentro o hacia fuera a medida que se gira su botón de control respectivo, el botón de control permanece en una posición cerca de la primera carcasa 112 y no entra o sale con el cuerpo central 152. Esto ayuda a evitar el daño al botón de control y a los conjuntos de válvula.

Las descripciones detalladas de las realizaciones anteriores no son descripciones exhaustivas de todas las realizaciones contempladas por los inventores que están dentro del alcance de las reivindicaciones. De hecho, los expertos en la materia reconocerán que ciertos elementos de las realizaciones descritas anteriormente pueden

variarse por combinación o eliminación para crear realizaciones adicionales, y dichas realizaciones adicionales están dentro del alcance de las enseñanzas de las reivindicaciones. También será evidente para los expertos habituales en la materia que las realizaciones descritas anteriormente pueden combinarse en todo o en parte para crear realizaciones adicionales dentro del alcance y las enseñanzas de las reivindicaciones.

- 5 De esta manera, aunque las realizaciones específicas de los ejemplos para la invención se describen en este documento para fines ilustrativos, son posibles diversas modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones, como reconocerán los expertos en la materia pertinente. Las enseñanzas proporcionadas en el presente documento pueden aplicarse a otros aparatos de pistola de pulverización modular y métodos, y no solo a las realizaciones
- 10 descritas anteriormente y mostradas en las figuras adjuntas. Por consiguiente, el alcance de la invención debería determinarse a partir de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de pulverización modular (100), que comprende:

5 un módulo de manipulación (110) que incluye una primera carcasa (112), que tiene una entrada (114) adaptada para ser acoplada a una fuente de gas presurizado (102), un pasaje de flujo (120) que se extiende entre una entrada y una salida (122) y un primer miembro de acoplamiento (124) cerca de la salida; y
10 un módulo de cabeza (130) que incluye una segunda carcasa (132) que tiene un segundo miembro de acoplamiento (136) acoplado de forma retirable al primer miembro de acoplamiento de la primera carcasa, incluyendo la segunda carcasa un segundo puerto de admisión (138) en comunicación fluida con la salida del módulo de manipulación, un primer puerto de admisión (134), adaptado para estar acoplado a una fuente de material líquido (104), un pasaje de mezcla (140) en comunicación fluida con el primer y segundo puertos de admisión, y con una salida de pulverización (142), incluyendo el módulo de cabeza, adicionalmente, una
15 boquilla (170) en comunicación fluida con la salida de pulverización, y un conjunto de aguja (160) acoplado de forma operativa a la segunda carcasa y asociado operativamente con la boquilla para controlar un flujo de material líquido y gas presurizado que emana del pasaje de mezcla a través de la boquilla, **caracterizado por que** el primer miembro de acoplamiento del módulo de manipulación y el segundo miembro de acoplamiento del módulo de cabeza son operativos para desacoplarse entre sí sin desmontar el módulo de cabeza, permaneciendo el conjunto de aguja con el módulo de cabeza como una unidad.

20 2. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el primer miembro de acoplamiento comprende un primer acoplamiento roscado dispuesto alrededor de la salida y el segundo miembro de acoplamiento comprende un anillo de acoplamiento roscado dispuesto alrededor del primer puerto de admisión.

25 3. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el módulo de manipulación incluye adicionalmente un gatillo (119), acoplado de forma móvil a la primera carcasa, proyectándose el conjunto de aguja desde el módulo de cabeza y estando acoplado de forma retirable al gatillo.

30 4. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el módulo de manipulación incluye adicionalmente, al menos, un conjunto de válvula (126-128), que incluye un botón de control (116-118) que se proyecta desde la primera carcasa, un tornillo de desmontaje (150) acoplado al botón de control, y un cuerpo central acoplado al tornillo de desmontaje, que controla un flujo de gas presurizado entre una primera y segunda porciones del pasaje de flujo.

35 5. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el módulo de cabeza incluye adicionalmente una válvula de aire (144), acoplada a la segunda carcasa cerca de la boquilla.

40 6. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1 que comprende adicionalmente un recipiente de suministro acoplado al segundo puerto de admisión.

7. El aparato de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende adicionalmente una fuente de gas presurizado acoplada a la entrada del módulo de manipulación.

8. Un conjunto para aplicar un material líquido, que comprende:

45 una fuente de material líquido;
una fuente de gas presurizado; y
un aparato de pulverización modular acoplado a la fuente de material líquido y a la fuente de gas presurizado, comprendiendo el aparato de pulverización modular las características de acuerdo con una cualquiera de las
50 reivindicaciones anteriores.

55 9. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 8 en el que el primer miembro de acoplamiento comprende un primer acoplamiento roscado, dispuesto alrededor de la salida, y el segundo miembro de acoplamiento comprende un anillo de acoplamiento roscado, dispuesto alrededor del primer puerto de admisión.

10. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 8 en el que el módulo de manipulación incluye, adicionalmente, un gatillo que está acoplado de forma móvil a la primera carcasa, proyectándose el conjunto de aguja desde el módulo de cabeza y estando acoplado de forma retirable al gatillo.

60 11. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 8 en el que el módulo de manipulación incluye, adicionalmente, al menos un conjunto de válvula que incluye un botón de control que se proyecta desde la primera carcasa, un tornillo de desmontaje acoplado al botón de control y un cuerpo central acoplado al tornillo de desmontaje que controla un flujo de gas presurizado entre una primera y segunda porciones del pasaje de flujo.

65 12. El conjunto de acuerdo con la reivindicación 8 en el que el módulo de cabeza incluye adicionalmente una válvula de aire acoplada a la segunda carcasa, cerca de la boquilla.

13. Un método de aplicación de un material líquido a una superficie, que comprende:

- 5 proporcionar un módulo de manipulación que incluye una primera carcasa, que tiene una entrada adaptada para estar acoplada a una fuente de gas presurizado, un pasaje de flujo que se extiende entre la entrada y una salida;
- 10 proporcionar módulo de cabeza que incluye una segunda carcasa, acoplada de forma retirable a la primera carcasa, incluyendo la segunda carcasa un primer puerto de admisión adaptado para comunicación fluida con la salida del módulo de manipulación, un segundo puerto de admisión adaptado para acoplarse a una fuente de material líquido y un pasaje de mezcla comunicado de forma fluida con el primer y segundo puertos de admisión y con una salida de pulverización, incluyendo adicionalmente el módulo de cabeza una boquilla en comunicación fluida con la salida del pulverizador, y un conjunto de boquilla acoplado de forma operativa a la segunda carcasa, y asociado operativamente con la boquilla para controlar un flujo de material líquido y gas presurizado que emana del pasaje de mezcla a través de la boquilla, **caracterizado por que** el primer y segundo miembros de acoplamiento son operativos para desacoplarlos entre sí sin desmontar la cabeza, permaneciendo el conjunto de aguja con el módulo de cabeza como una unidad;
- 15 acoplar el módulo de cabeza del módulo de manipulación acoplando una fuente de gas presurizado a la entrada del módulo de manipulación;
- 20 acoplar una fuente de material líquido al segundo puerto de admisión del módulo de cabeza:
- hacer fluir el material líquido desde la fuente de material líquido a través del segundo puerto de admisión y hacia el pasaje de mezcla;
- hacer fluir el gas presurizado desde la fuente de gas presurizado a través del módulo de manipulación y hacia el pasaje de mezcla; y
- 25 hacer fluir una mezcla de material líquido y gas presurizado desde el pasaje de mezcla a través de la boquilla del módulo de cabeza.

14. El método de acuerdo con la reivindicación 13 en el que el acoplamiento del módulo de cabeza al módulo de manipulación comprende el acoplamiento roscado del módulo de cabeza al módulo de manipulación.

15. El método de acuerdo con la reivindicación 13, que comprende adicionalmente el desacoplamiento del módulo de cabeza del módulo de manipulación sin desmontar el módulo de cabeza.

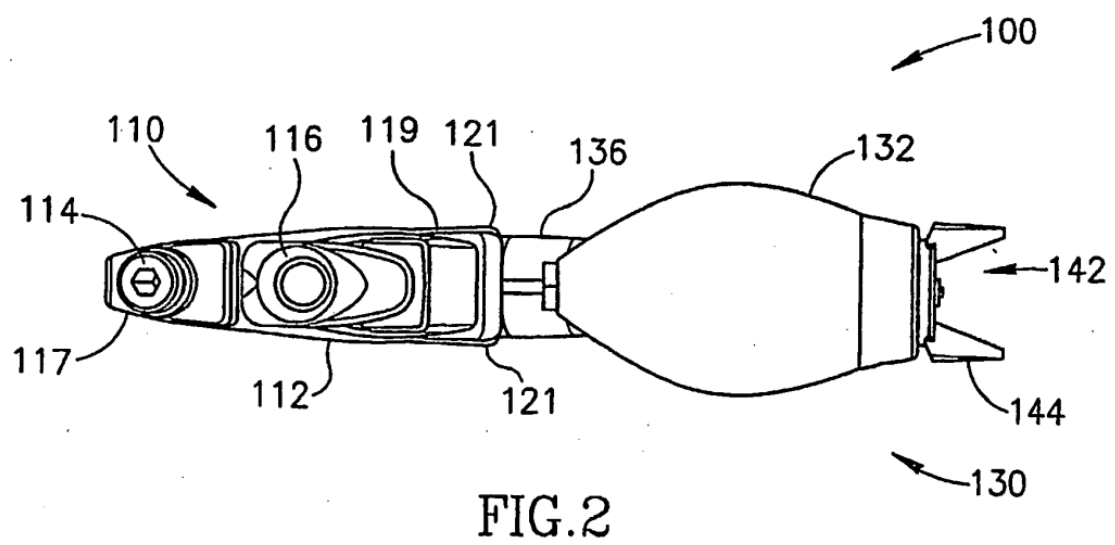
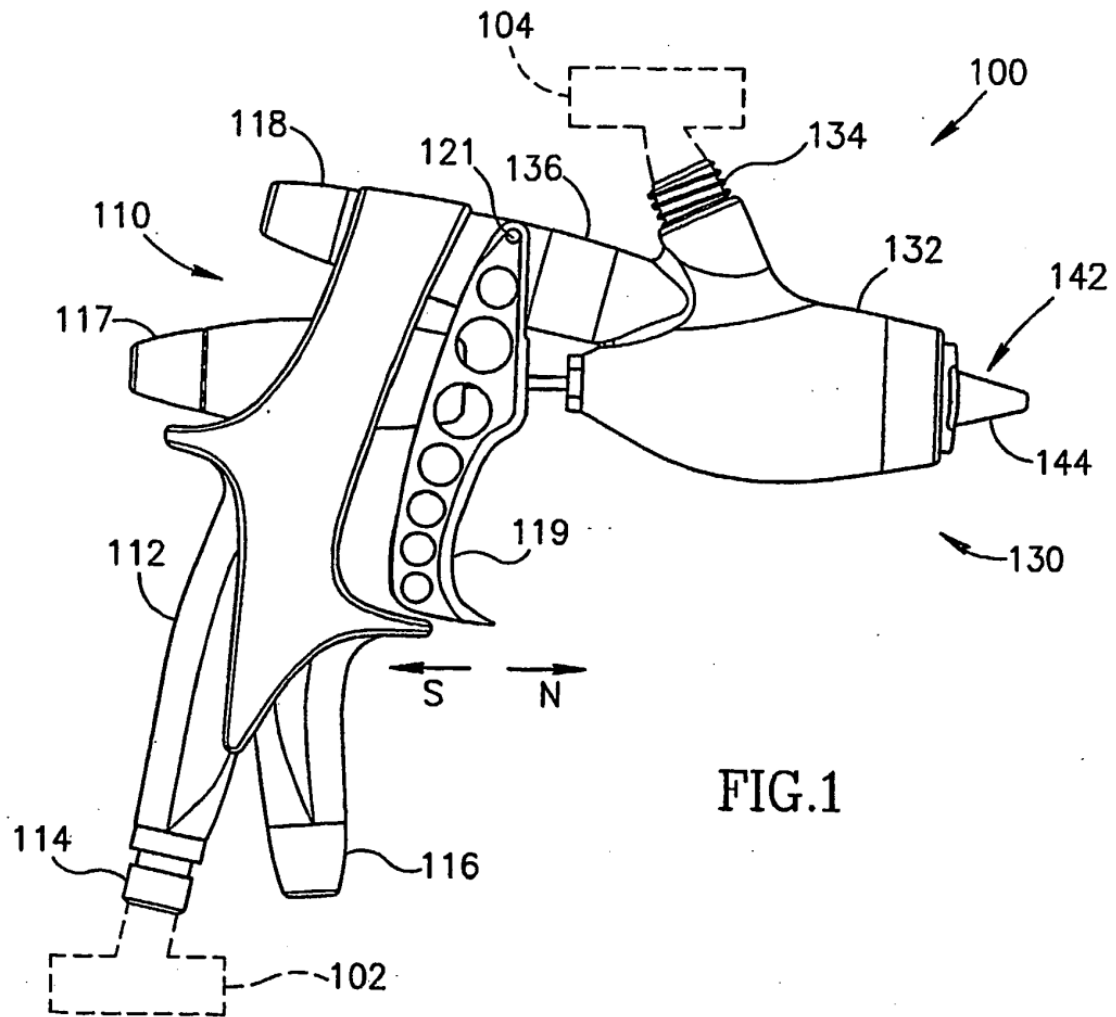
16. El método de acuerdo con la reivindicación 15, que comprende adicionalmente acoplar un segundo módulo de cabeza al módulo de manipulación.

17. El método de acuerdo con la reivindicación 13 en el que acoplar una fuente de material líquido al segundo puerto de admisión del módulo de cabeza comprende acoplar un recipiente de suministro alimentado por gravedad al segundo puerto de admisión del módulo de cabeza.

18. El método de acuerdo con la reivindicación 13 en el que acoplar una fuente de gas presurizado a la entrada del módulo de manipulación comprende acoplar un compresor de aire a la entrada del módulo de manipulación.

19. El método de acuerdo con la reivindicación 13 en el que hacer fluir el material líquido desde la fuente de material líquido a través del segundo puerto de admisión y hacia el pasaje de mezcla comprende hacer fluir un material de recubrimiento líquido a través del segundo puerto de admisión y hacia el pasaje de mezcla.

20. El método de acuerdo con la reivindicación 13 en el que hacer fluir el material líquido desde la fuente de material líquido a través del segundo puerto de admisión y hacia el pasaje de mezcla comprende hacer fluir un material de limpieza líquido a través del segundo puerto de admisión y hacia el pasaje de mezcla.



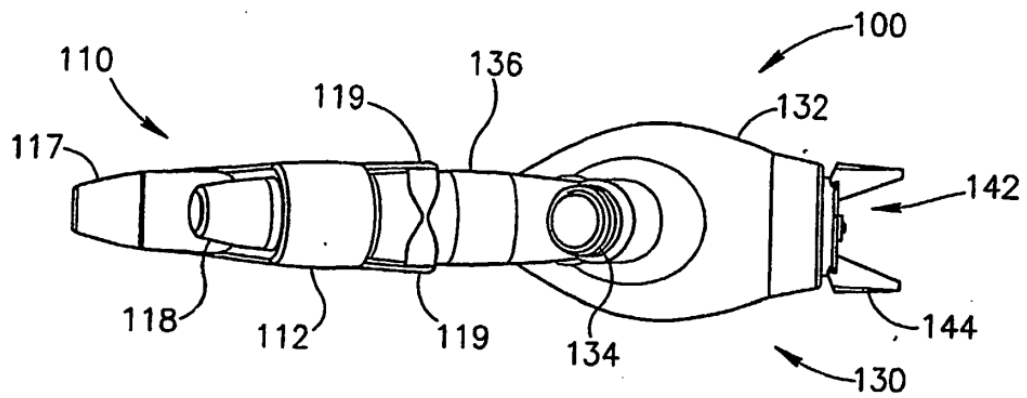


FIG.3

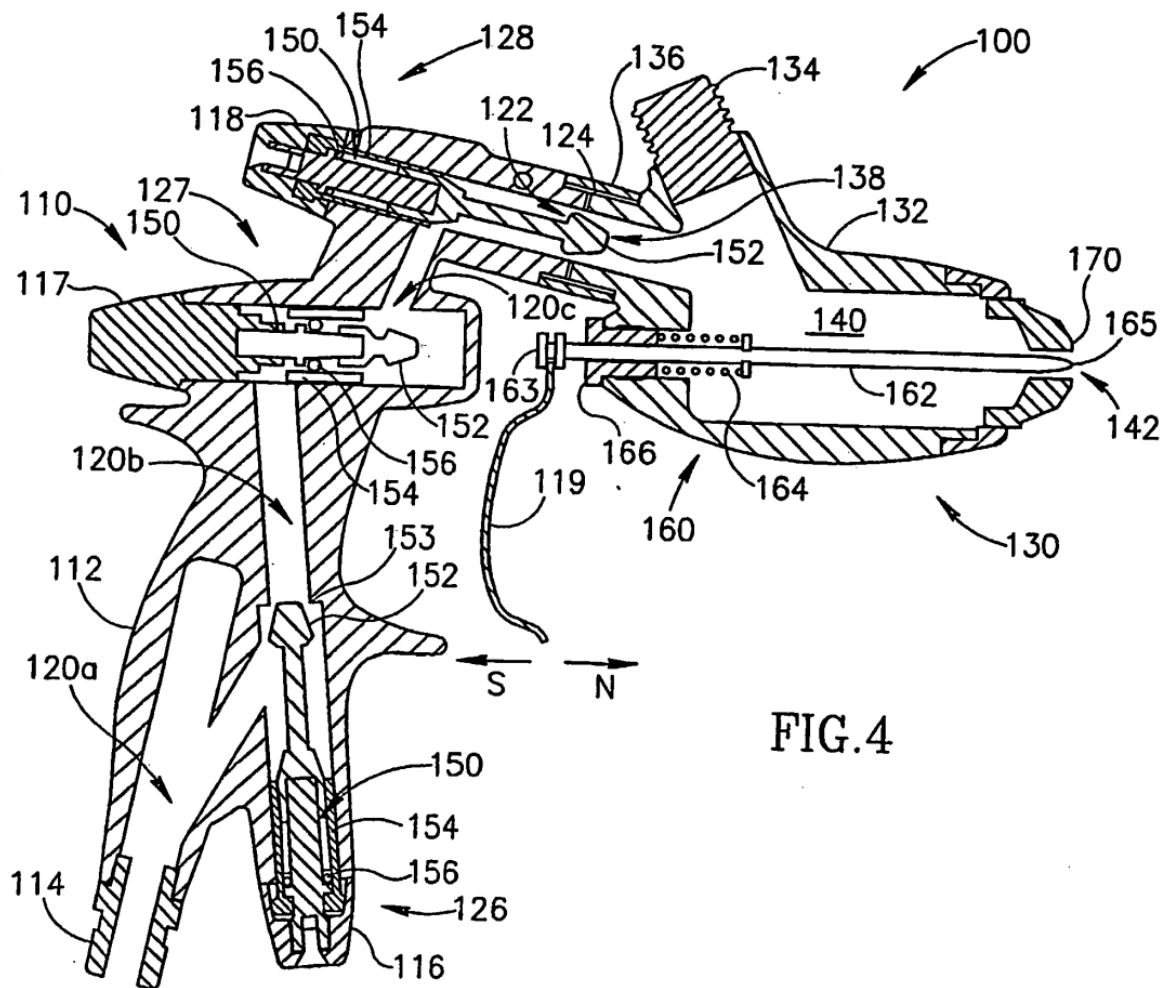


FIG.4

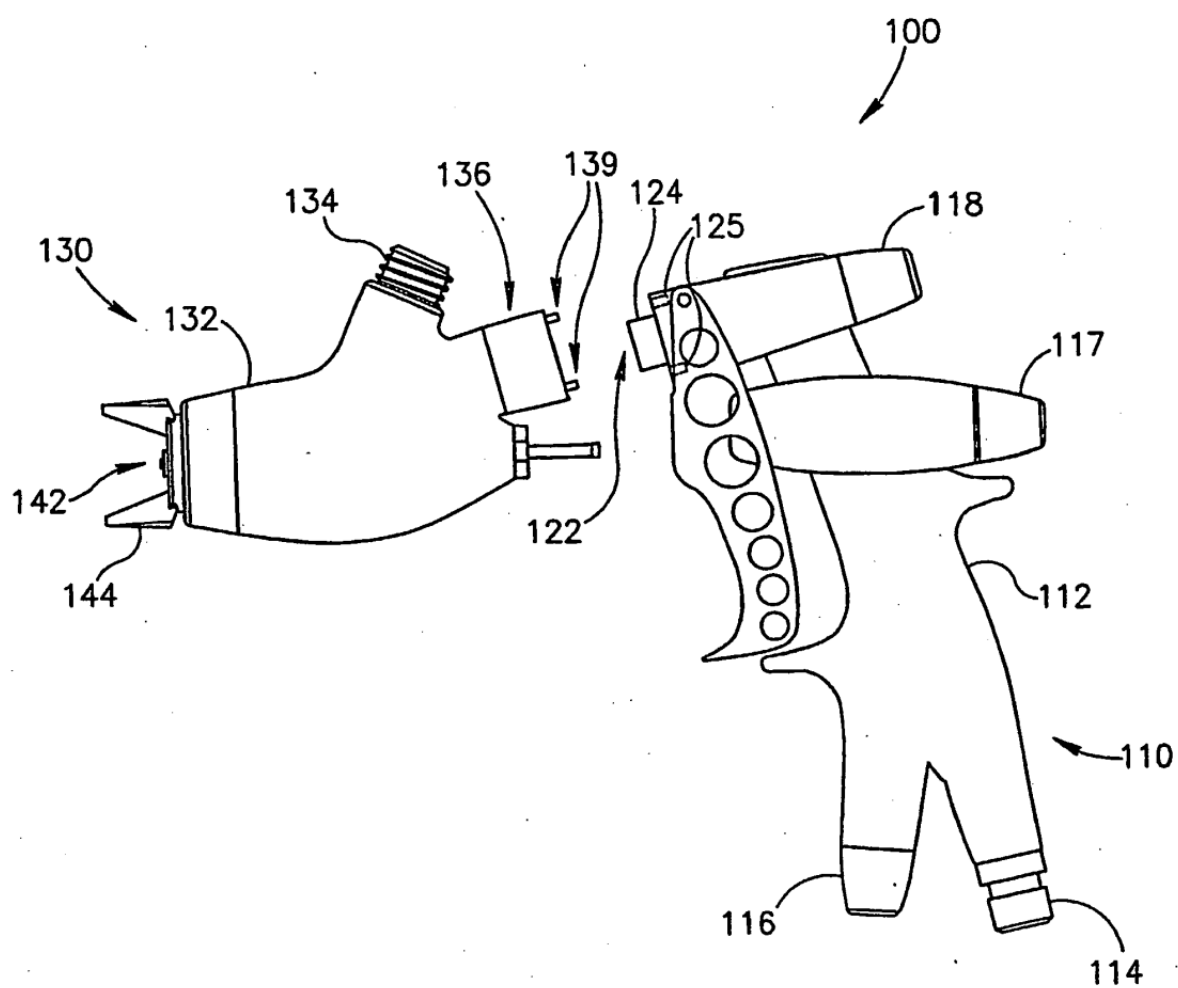


FIG.5