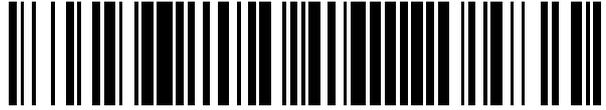


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 157**

51 Int. Cl.:

B05B 5/025 (2006.01)

B05B 7/14 (2006.01)

B05B 5/053 (2006.01)

B05B 7/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2013 PCT/US2013/062682**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.04.2014 WO14055432**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2013 E 13844202 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.11.2017 EP 2903748**

54 Título: **Conjunto de punta de pulverización para pistola de pulverización electrostática**

30 Prioridad:

01.10.2012 US 201261708153 P

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

23.02.2018

73 Titular/es:

**GRACO MINNESOTA INC. (100.0%)
88 11th Avenue N.E.
Minneapolis, MN 55413, US**

72 Inventor/es:

**KOEHNE, DAVID W.;
ULRICH, MARK E.;
BENTLEY, TAMARA M. y
DANISKI, JOSEPH A.**

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 656 157 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Conjunto de punta de pulverización para pistola de pulverización electrostática

5 ANTECEDENTES

La presente invención se refiere en general a aplicadores que se usan para pulverizar fluidos, tales como pintura, sellantes, revestimientos, esmaltes, adhesivos, polvos y similares. Más particularmente, la invención se refiere a pistolas de pulverización electrostática.

10

En los sistemas de pulverización electrostática, se produce un campo electrostático en las proximidades entre la pistola de pulverización y el objetivo o artículo a pulverizar. Las partículas rociadas se propagan a través de este campo, y las partículas respectivas absorben cargas eléctricas a medida que pasan por el campo. Las partículas cargadas son atraídas así por el artículo a pulverizar. Mediante este proceso, es posible dirigir un porcentaje mucho

15

más alto de partículas pulverizadas al artículo real que se va a pulverizar, y de ese modo la eficacia de la pulverización se mejora enormemente con respecto a los métodos convencionales. Las pistolas de pulverización electrostáticas son particularmente útiles para aplicar líquidos y polvos no conductores, aunque se pueden usar en relación con la pulverización de líquidos conductores.

20

En un sistema de pulverización electrostática típico, se coloca un electrodo ionizante cerca del orificio de pulverización de la pistola pulverizadora, el artículo a pintar se mantiene a potencial de tierra, y se desarrolla un campo electrostático entre el electrodo ionizante y el artículo. La distancia entre el electrodo y el suelo puede ser del orden de aproximadamente 0,5 metros o menos; por lo tanto, la tensión aplicada al electrodo de la pistola pulverizadora debe ser necesariamente bastante alta para desarrollar un campo electrostático de intensidad

25

suficiente para crear un gran número de interacciones ion/partícula para desarrollar una fuerza de atracción suficiente entre las partículas de pintura y el objetivo. No es inusual aplicar tensiones electrostáticas del orden de 20.000 - 100.000 voltios (20 - 100 kV) al electrodo de la pistola pulverizadora para lograr un grado apropiado de eficiencia en la operación de pulverización. Una corriente ionizante del orden de 50 microamperios fluye típicamente desde el electrodo de la pistola de pulverización.

30

Las pistolas de pulverización electrostática pueden ser pistolas de pulverización manuales o pistolas de pulverización automáticas operables mediante conexiones de control remoto. El fluido pulverizado se puede atomizar usando diferentes fuerzas de atomización primarias, tales como aire presurizado, fuerzas hidráulicas o fuerzas

35

centrífugas. La energía para la tensión electrostática se puede generar de varias maneras. En muchos sistemas, una fuente de alimentación externa está conectada a la pistola de pulverización electrostática. Sin embargo, en otros diseños, la energía puede generarse con un alternador ubicado en la pistola de pulverización electrostática. Por ejemplo, las Pat. de Estados Unidos N.º 4.554.622, 4.462.061, 4.290.091, 4.377.838, 4.491.276 y 7.226.004 describen pistolas de pulverización electrostáticas que tienen una turbina accionada por aire que acciona un alternador que a su vez suministra un multiplicador de tensión para proporcionar la tensión de carga.

40

El documento EP 1475158 describe un dispositivo dispensador de material de recubrimiento que incluye un puerto de salida a través del cual se dispensa el material de recubrimiento y un electrodo que se proyecta desde el dispositivo dispensador adyacente al puerto de salida para transferir carga eléctrica al material de recubrimiento dispensado a través del puerto de salida. El dispositivo dispensador de material de recubrimiento incluye además

45

una pantalla para proteger una porción del electrodo adyacente a la conexión del electrodo al dispositivo dispensador.

El documento EP 0509101 describe un dispositivo de recubrimiento electrostático de un tipo donde los soportes como varillas de sujeción de electrodos externos para sujetar electrodos externos se proporcionan a intervalos

50

predeterminados en una dirección circunferencial exterior de un alojamiento. Se forma una superficie inclinada hacia fuera en la cara extrema delantera de cada uno de los soportes, y la superficie interna de cada uno de los soportes está formada para proporcionar una porción de proyección protegida.

RESUMEN

55

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un conjunto de punta de pulverización como se define en la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona una pistola de pulverización electrostática como se define en la reivindicación 4.

60

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- La FIG. 1 es un esquema de un sistema de pulverización electrostática que muestra una pistola de pulverización electrostática conectada a un suministro de fluido y que descarga sobre un objetivo.
- La FIG. 2 es una vista en perspectiva de la pistola de pulverización electrostática de la FIG. 1 que muestra un cañón de pistola conectado a un cuerpo de mango y un conjunto de punta de pulverización.
- La FIG. 3 es una vista por piezas de la pistola de pulverización electrostática de la FIG. 2 que muestra un alternador y una fuente de alimentación configurada para ubicarse dentro del cañón de la pistola.
- La FIG. 4 es una vista en perspectiva del conjunto de punta de pulverización de la FIG. 2, que muestra una torre de protección y un orificio de fluido.
- La FIG. 5 es una vista por piezas del conjunto de punta de pulverización de la FIG. 4.
- La FIG. 6 es una vista frontal del conjunto de punta de pulverización de la FIG. 5, que muestra las ubicaciones angulares de las bridas de protección y la torre de protección con respecto al orificio de fluido.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En realizaciones de la presente invención, una pistola de pulverización electrostática incluye un conjunto de punta de pulverización con una punta elevada, un único electrodo dispuesto asimétricamente, y una torre de protección que rodea todo menos un extremo distal del electrodo. Las FIGS. 1 - 3 de la presente descripción describen una pistola de pulverización electrostática en la que se puede usar un conjunto de punta de pulverización. Las FIGS. 4A - 5B describen diversos aspectos, realizaciones y beneficios del conjunto de punta de pulverización.

La FIG. 1 es un esquema del sistema de pulverización electrostática (10) que muestra la pistola pulverizadora electrostática (12) conectada al suministro de fluido (14) y que descarga sobre el objetivo (16). La bomba (18) está acoplada al suministro de fluido (14) y proporciona fluido presurizado a la pistola de pulverización (12) a través de la manguera (20). La pistola de pulverización (12) también está conectada a una fuente de aire presurizado (no se muestra) a través de la manguera (22). El objetivo (16) está conectado a tierra, tal como suspendido de una percha (24). El sistema de pulverización electrostática (10) se describe con referencia a un sistema de pulverización de fluido, pero pueden usarse otros materiales de revestimiento con la presente invención, tales como polvos y similares. Aunque las FIGS. 1 - 3 se describen con referencia específica a un sistema de asistencia de aire, la presente invención también se puede usar con un sistema de pulverización de aire.

El operador (26) coloca la pistola de pulverización (12) muy cerca del objetivo (16), aproximadamente a 0,5 metros o menos. Tras el accionamiento de un gatillo en la pistola pulverizadora (12), se suministra aire presurizado a una turbina dentro de la pistola pulverizadora (12) que alimenta un alternador para generar potencia eléctrica. La energía eléctrica se suministra a un electrodo cerca de la punta de pulverización de la pistola de pulverización (12). Por lo tanto, se produce un campo eléctrico EF entre el electrodo y el objetivo (16). El sistema de pulverización electrostática (10) está conectado a tierra en diversos puntos. Por ejemplo, el cable de tierra (28) y/o la manguera de aire conductora (22) pueden hacer tierra con la pistola de pulverización (12). Se pueden usar otros cables de conexión a tierra y materiales conductores en todo el sistema de pulverización electrostática (10) para proporcionar conexión a tierra. Simultáneamente, el accionamiento del gatillo permite que el fluido presurizado de la bomba (18) pase a través de la punta de pulverización, por lo que las partículas atomizadas del fluido se cargan en el campo eléctrico EF. Las partículas cargadas se dirigen así al objetivo (16), que está conectado a tierra. El objetivo (16) se suspende a través de una percha (24) y las partículas de fluido cargadas eléctricamente se envuelven alrededor del objetivo (16), reduciendo de este modo significativamente la sobrepulverización.

La FIG. 2 es una vista en perspectiva de la pistola de pulverización electrostática (12) de la FIG. 1 que muestra un cañón de pistola (30) conectado al cuerpo de mango (32) y un conjunto de punta de pulverización (34). El mango (36) del cuerpo de mango (32) está conectado a la entrada de aire (38), el escape de aire (40) y la entrada de fluido (42). El alojamiento (44) del cuerpo de mango (32) está conectado al cañón de pistola (30). El control de aire (46) está conectado a una válvula de conexión/desconexión (véase aguja de aire (66) en la FIG. 3) dentro del alojamiento (44) y controla el flujo de aire comprimido desde la entrada de aire (38) a los componentes de la pistola de pulverización (12). Los ajustadores de aire (47A) y (47B) controlan el flujo de aire de la válvula de conexión/desconexión mencionada anteriormente al conjunto de punta de pulverización (34). El gatillo (48) está conectado a una válvula de fluido (véase la aguja de fluido (74) en la FIG. 3) dentro del cañón de pistola (30) y está configurado para controlar el flujo de fluido presurizado desde la entrada de fluido (42) a través del conjunto de punta de pulverización (34) a través del tubo de fluido (50). El control de aire (46) controla el flujo de aire al alternador. El aire sale entonces de la pistola de pulverización (12) por el escape (40).

- La activación del gatillo (48) permite simultáneamente el aire comprimido y el fluido presurizado al conjunto de punta de pulverización (34). Parte del aire comprimido se usa para influir en el flujo de fluido desde el conjunto de punta de pulverización (34) y, por lo tanto, sale de la pistola de pulverización (12) en los puertos (52A) y (52B), u otros puertos similares. En sistemas de pulverización de aire, parte del aire comprimido también se usa para atomizar
- 5 directamente el fluido a medida que sale del orificio de pulverización. Tanto en los sistemas de pulverización de aire como de asistencia de aire, parte del aire comprimido también se usa para hacer girar un alternador que suministra potencia al electrodo (54) y deja la pistola pulverizadora (12) en el escape (40). Se muestran el alternador y una fuente de alimentación asociada para el electrodo (54) en la FIG. 3.
- 10 La FIG. 3 es una vista por piezas de la pistola de pulverización electrostática (12) de la FIG. 2 que muestra el alternador (56) y la fuente de alimentación (58) configurada para ubicarse dentro del cuerpo de mango (32) y el cañón de pistola (30). El alternador (56) está conectado a la fuente de alimentación (58) a través del cable plano (60). El alternador (56) se acopla a la fuente de alimentación (58) y, al ensamblarse, el alternador (56) encaja en el alojamiento (44) y la fuente de alimentación (58) encaja en el cañón de pistola (30). La electricidad generada por el
- 15 alternador (56) se transmite a la fuente de alimentación (58). En los sistemas de asistencia de aire, un circuito eléctrico, incluyendo el resorte (62) y el anillo conductor (64), transporta la carga eléctrica desde la fuente de alimentación (58) al electrodo (54) dentro del conjunto de punta de pulverización (34). Los sistemas de pulverización con aire pueden tener otros circuitos eléctricos que conectan el alternador al electrodo.
- 20 La aguja de aire (66) y el sello (68) comprenden una válvula de conexión/desconexión para controlar el aire comprimido a través de la pistola de pulverización (12). La válvula de control de aire (46) incluye una aguja de aire (66) que se extiende a través del alojamiento (44) al gatillo (48), que puede accionarse para mover el sello (68) y controlar el flujo de aire comprimido desde la entrada de aire (38) a través de los pasos dentro del cuerpo de mango (32). El resorte (70) empuja el sello (68) y el gatillo (48) a una posición cerrada, mientras que la perilla (72) puede
- 25 ajustarse para manipular la válvula (46). Con el sello (68) abierto, el aire de la entrada (38) fluye a través de los pasos dentro del cuerpo de mango (32) al alternador (56) o al conjunto de punta de pulverización (34).
- La aguja de fluido (74) comprende parte de una válvula de fluido para controlar el fluido presurizado a través de la pistola de pulverización (12). El accionamiento del gatillo (48) también mueve directamente la aguja de fluido (74),
- 30 que está acoplada al gatillo (48) a través del casquillo (76). El resorte (78) está situado entre el casquillo (76) y el gatillo (48) para empujar la aguja (74) a una posición cerrada. La aguja (74) se extiende a través del cañón de pistola (30) al conjunto de punta de pulverización (34).
- El conjunto de punta de pulverización (34) incluye el alojamiento de asiento (80), la junta (81), la punta (82), el
- 35 casquillo de aire (84) y el anillo de retención (86). En los sistemas de asistencia de aire, la aguja de fluido (74) se acopla al alojamiento de asiento (80) para controlar el flujo de fluido presurizado desde el tubo de fluido (50) a través del conjunto de punta de pulverización (34). La junta (81) sella entre el alojamiento de asiento (80) y la punta (82). La punta (82) incluye un orificio de pulverización (87) que descarga fluido presurizado desde el alojamiento de asiento (80). El electrodo (54) se extiende desde el casquillo de aire (84). En los sistemas de asistencia de aire, el fluido a
- 40 alta presión se alimenta a través del orificio de pulverización (87), desde el cual el electrodo (54) está desplazado. La atomización se produce al pasar el fluido a alta presión a través de un orificio pequeño. En sistemas de pulverización de aire, un electrodo se extiende desde un orificio de pulverización de tal forma que el electrodo y el orificio de pulverización son concéntricos. El fluido a baja presión pasa a través de un gran orificio de pulverización, y se atomiza haciendo que fluya el aire desde el casquillo de aire (34). En cualquiera de los sistemas, el casquillo de aire
- 45 (84) incluye puertos, tales como los puertos (52A) y (52B) (FIG. 2), que reciben aire presurizado para atomizar y dar forma al flujo de fluido desde la punta (82) en base al ajuste de los ajustadores (47A) y (47B). En otras realizaciones, la pistola (12) puede funcionar sin cualquiera de los puertos (52A) y (52B), o puede operar con solamente uno de los puertos (52A) y (52B).
- 50 El funcionamiento del alternador (56) bajo la fuerza del aire presurizado proporciona energía eléctrica al suministro de potencia (58) que a su vez aplica una tensión al electrodo (54). El electrodo (54) genera el campo eléctrico EF (FIG. 1) que aplica una carga al fluido atomizado que se origina en la punta (82). El efecto Corona producido por el campo eléctrico EF transporta las partículas de fluido cargadas al objetivo destinado a ser recubierto con el fluido. El anillo de retención (86) mantiene el casquillo de aire (84) y la punta (82) montados con el cañón de pistola (30),
- 55 mientras que la carcasa de asiento (80) se enrosca en el cañón de pistola (30).
- La FIG. 4 es una vista en perspectiva del conjunto de punta de pulverización (34), que ilustra los puertos (52A) (que comprende pasos de aire (94A)-(94F)) y (52B) (que comprende pasos de aire (96A)-(96C) y (96D)-(96F), no mostrados), el electrodo (54), la punta (82) (con el orificio de fluido (87)), el casquillo de aire (84) (que comprende la
- 60 pieza de base (88) y la pieza de protección (90)). La pieza de base (88) y la pieza de protección (90) definen juntas

la cara de montaje de punta (98), una punta que rodea el plano sustancialmente plana (82). La pieza de protección (90) comprende además las bridas de protección (100A) y (100B), y la torre de protección (102).

La FIG. 5 es una vista por piezas del conjunto de punta de pulverización (34), que ilustra el electrodo (54), la punta de pulverización (82) (con el orificio de fluido (87)), la pieza de base (88) (con el puerto (52A) que comprende canales de aire (94A)-(94F), el puerto (52B) que comprende canales de aire (96A)-(96F), y una apertura central (104)), y la pieza de protección (90) (con bridas de protección (100A) y (100B), y la torre de protección (102)). La pieza de base (88) y la pieza de protección (90) constituyen juntas el casquillo de aire (84). La cara de montaje de punta (98) se extiende a través de la pieza de base (88) y la pieza de protección (90). La punta (82), la pieza de base (88) y la pieza de protección (90) están alineadas a lo largo de un eje común (A). La apertura central (104) es un espacio hueco en la pieza de base (88) a través de la cual se ajusta la punta (82) durante el montaje, de tal forma que la pieza de base (88) se encaja en la punta (82), y la punta (82) se encaja en la apertura central (104) para retener la punta (82) en la junta (81). El electrodo (54) se extiende a través de la pieza de base (88) en paralelo al eje (A). La pieza de protección (90) encaja en la pieza de base (88) de tal forma que la torre de protección (102) rodea todo excepto una punta axialmente exterior del electrodo (54). En algunas realizaciones, la punta (82), la pieza de base (88) y la pieza de protección (90) pueden acoplarse entre sí en un ajuste a presión. En otras realizaciones, la punta (82), la pieza de base (88) y la pieza de protección (90) pueden retenerse juntas en el conjunto de punta de pulverización (34) a través de sujeción por el anillo de retención (86). En la realización representada, las bridas de protección (100A) y (100B) tienen bases anchas (106) cerca de la cara del montaje de punta (98) para alojar los canales de aire (96A)-(96F) del puerto (52B), y las secciones de cuña (108) en ángulo desde la punta (82) y extendiéndose hacia afuera desde la cara del montaje de punta (98).

En la realización representada en las FIGs. 4 y 5, la pieza de base (88) retiene la punta (82) en la junta (81) (véase la FIG. 3), mientras que la pieza de base (88) y la pieza de protección (90) son retenidas a su vez en el cañón de pistola (30) por el anillo de retención (86). El cañón de pistola (30) (FIG. 3) es una pieza rígida, no conductora que puede, por ejemplo, estar hecha de plástico. La punta (82), la pieza de base (88) y la pieza de protección (90) son componentes correspondientes que se pueden separar a mano y/o con una herramienta de palanca de mano. La pieza de base (88) puede estar formada, por ejemplo, por un material rígido, no conductor tal como un polímero sintético duro. La pieza de protección (90) puede estar formada por un material menos rígido, no conductor, tal como caucho u otro polímero ligeramente deformable o comprimible. La punta (82) puede estar formada por un material no conductor tal como cerámica, un polímero rígido, u otros materiales de alta durabilidad, o puede ser un compuesto de un material de cuerpo que rodea una pieza de mayor resistencia que define el orificio de fluido (87). El orificio de fluido (87) puede ser una apertura de cabeza de alfiler, o una apertura conformada que dirige la pulverización de fluido en un patrón adecuado.

Como se ha descrito anteriormente con respecto a la FIG. 3, los puertos (52A) y (52B) dirigen aire a través y frente a la punta (82). El flujo de aire desde los puertos (52A) y (52B) incide sobre el fluido presurizado desde el alojamiento de asiento (80) que sale de la punta (82) a través del orificio de fluido (87) para ayudar a atomizar y conformar el patrón de pulverización.

En la realización representada, el puerto (52A) comprende seis canales de aire (94A)-(94F) a través de la pieza de base (88). Los canales de aire (94A)-(94F) son salidas de aire, como se ha descrito anteriormente con respecto a las FIGs. 2 y 3. Los canales de aire (94A)-(94C) están situados opuestos a la punta (82) de los canales de aire (94D)-(94F). Los canales de aire (94A)-(94F) pueden, por ejemplo, estar orientados para dirigir el flujo de aire incidente sobre el fluido desde el orificio de fluido (87) en una diversidad de ángulos para una mejor conformación y/o atomización del fluido. Aunque la realización representada muestra seis canales de aire distintos, también son posibles realizaciones con más o menos canales.

El puerto 52B comprende los canales de aire 96A-96C a través de la pieza de base (88). Como los canales de aire (94A)-(94F), los canales de aire (96A)-(96F) son salidas de aire. Los canales de aire (96D)-(96F) se pueden ver en la FIG. 5, pero están oscurecidos en la FIG. 4 por la brida de protección (100A). Los canales de aire (96A)-(96C) están situados en la base de la brida de protección (100B), mientras que los canales de aire (96D)-(96F) están situados en la base de la brida de protección (100A). Al igual que los canales de aire (94A)-(94F), los canales de aire (96A)-(96F) pueden orientarse para dirigir el flujo de aire incidente sobre el fluido desde el orificio de fluido (87) en una diversidad de ángulos para una mejor conformación y/o atomización del fluido. En la realización representada, los puertos (52A) configuran el patrón de pulverización, mientras que los puertos (52B) atomizan el fluido. En otras realizaciones, las funciones de los puertos (52A) y (52B) pueden conmutarse, y/o cualquier combinación de puertos (52A) y (52B) puede desempeñar funciones de conformación y/o atomización.

La punta (82) soporta el orificio de fluido (87) sobre una superficie convexa, de tal forma que el orificio de fluido (87) está elevado con respecto a la cara del montaje de punta (98). La elevación de la punta (82) con respecto a la cara

del montaje de punta (98) permite un mejor control de fluido y reduce la suciedad con respecto a la punta rebajada. La pieza de protección (90) incluye las bridas de protección (100A) y (100B), y la torre de protección (102). Las bridas de protección (100A) y (100B) se extienden hacia fuera desde la cara de montaje de punta (98) para la seguridad del operador. En la realización representada, la brida de protección (100A) está situada directamente opuesta a la punta (82) de la pestaña de protección (100B), como se describe con mayor detalle a continuación con respecto a la FIG. 6. Las bridas de protección (100A) y (100B) pueden ser elementos amortiguadores que protegen la punta (82), la base (88) y la cara del montaje de punta (98) del daño en caso de que la pistola de pulverización electrostática (12) se caiga.

10 La torre de protección (102) es un manguito sustancialmente cilíndrico que rodea todo menos un extremo distal del electrodo (54) cuando el conjunto de punta de pulverización (34) está asegurado en su lugar en el cañón de pistola (30). La torre de protección (102) deja 0,045 pulgadas (1,143 mm) en el extremo distal del electrodo (54) expuestas para ionizar el fluido atomizado a través de una corriente de corona. La torre de protección (102) controla la fuente de descarga de corona para atomizar el fluido. En la realización representada, la torre de protección (102) está
 15 situada asimétricamente con respecto a la punta (82) y las bridas de protección (100A) y (100B), y se solapa parcialmente con la brida de protección (100B). Una punta elevada, tal como la punta (82), es menos propensa al ensuciamiento que una punta rebajada, y un único electrodo situado asimétricamente, tal como el electrodo (54), es más eficiente en las partículas de fluido ionizante que los sistemas de múltiples electrodos. Sin embargo, un orificio de pulverización elevado (87) puede dar lugar a un aumento de la energía de descarga si un objeto conectado a tierra se acerca al casquillo de aire (84), de tal forma que la punta (82) se sitúa entre el electrodo (54) y la objeción
 20 conectada a tierra. Algunas pistolas pulverizadoras evitan descargas de alta energía colocando múltiples electrodos alrededor de una punta pulverizadora, de tal forma que siempre se coloca un electrodo entre la punta de pulverización y una objeción a tierra, pero la naturaleza repelente de electrodos similares también impide que una carga eficiente de pintura salga del orificio de fluido. La torre de protección (102) protege contra altas descargas de
 25 energía elevando la ubicación de la descarga de corona del electrodo (5) y manteniéndola alejada de la punta de pulverización (82) a medida que se aproxima cualquier objeto conectado a tierra, y no tiene un impacto negativo sobre la eficiencia de la ionización.

La FIG. 6 es una vista frontal del conjunto de punta de pulverización (34), que ilustra la punta (82) (con el orificio de fluido (87)), la pieza de base (88) (con los puertos (52A) y (52B)), y la pieza de protección (90) (teniendo cada una de la torre de protección (102) y las bridas de protección (100A) y (100B) una base ancha (106) y una sección de cuña (108)). La FIG. 6 muestra las ubicaciones angulares (F_A) y (F_B) de las bridas de protección (100A) y (100B), respectivamente, y la ubicación angular (T) de la torre de protección (102). Las ubicaciones angulares (F_A) y (F_B) están compensadas por Θ_A y Θ_B , respectivamente, con respecto a una línea de referencia común de 0° (como se muestra). La ubicación angular (T) se compensa con Θ_A con respecto a la línea de referencia de 0° . En la realización representada, $|\Theta_A| = |\Theta_B| = 90^\circ$, de tal forma que la brida de protección (100A) está inmediatamente opuesta a la punta (82) desde la brida de protección (100B). Los ensayos experimentales han demostrado que esta posición de las bridas de protección (100A) y (100B) protege contra el arco desde el electrodo (54) a través de la punta (82). En otras realizaciones, las bridas de protección (100A) y (100B) pueden compensarse con diferentes ángulos (es decir
 35 $|\Theta_A| \neq |\Theta_B|$), o pueden compensarse con la misma cantidad, pero no directamente opuestas entre sí (es decir, $|\Theta_A| = |\Theta_B| \neq 90^\circ$). La ubicación angular (T) se compensa con Θ_A con relación a la línea de referencia de 0° y, por consiguiente, se compensa con Θ_{TF} con respecto a la ubicación angular (F_B) de la brida de pantalla (100B), de tal forma que $\Theta_T = \Theta_{FB} - \Theta_{TF}$. En algunas realizaciones, Θ_{TF} puede estar, por ejemplo, entre 32° y 42° . Más generalmente, la torre de protección (102) y el electrodo (54) rompen la simetría de rotación de 180° del conjunto de
 45 punta de pulverización (34).

Como se ha analizado anteriormente con respecto a la FIG. 4, la punta (82) está elevada con respecto a la cara del montaje de punta (98) para reducir el ensuciamiento del orificio de fluido (87), y mejorar la eficacia de pulverización. El electrodo (54) ioniza el fluido atomizado del orificio de fluido (87) con una mayor eficacia que los electrodos
 50 simétricos emparejados. Las bridas de blindaje (100A) y (100B) y la torre de protección (102) cooperan para evitar el arco entre el electrodo (54) y la punta (82), que de otro modo probablemente ocurriría debido a la posición asimétrica del electrodo (54) y la posición elevada de la punta (82).

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a las realizaciones preferidas, los expertos en la técnica
 55 reconocerán que pueden realizarse cambios en la forma y detalle sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un conjunto de punta de pulverización (34) de una pistola de pulverización electrostática (12) con un cañón de pistola (30), comprendiendo el conjunto de punta de pulverización (34):
- 5 una pieza de base (88) configurada para unirse al cañón de pistola (30);
 un electrodo (54) incrustado en la pieza de base (88) y que se extiende desde la pieza de base (88) en una primera distancia;
 una punta (82) dispuesta en la pieza de base (88), y que comprende un orificio de fluido (87); y
- 10 una pieza de protección (90) que se une a la pieza de base (88), **caracterizada porque** la pieza de protección (90) comprende una cara de montaje de punta (98) y una torre de protección (102) que se extiende perpendicularmente a la cara del montaje de punta (98) para rodear parcialmente el electrodo (54),
 donde la pieza de protección (90) comprende además la primera y segunda bridas de protección (100A, B) dispuestas en lados opuestos de la punta (82) y extendiéndose alejados de la cara del montaje de punta (98),
- 15 extendiéndose la primera y segunda bridas de protección desde la pieza de base (88) en una segunda distancia mayor que la primera distancia.
2. El conjunto de punta de pulverización (34) de la reivindicación 1, donde la pieza de base (88) y la pieza de protección (90) comprenden juntas un casquillo de aire (84) con un orificio de aire que dirige el flujo de aire
- 20 del cuerpo de la pistola de pulverización electrostática (12) delante del orificio de fluido (87).
3. El conjunto de punta de pulverización (34) de la reivindicación 2, donde el casquillo de aire (84) comprende una pluralidad de puertos de aire que dirigen el flujo de aire desde el cuerpo de la pistola de pulverización electrostática (12) delante del orificio de fluido (87).
- 25
4. Una pistola de pulverización electrostática (12) que comprende:
 un cañón de pistola (30);
 un mango de pistola (36) fijado al cañón de la pistola (30); y
- 30 un conjunto de punta de pulverización (34) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 fijado al cañón de pistola (30).
5. La pistola de pulverización electrostática (12) de la reivindicación 4, donde el conjunto de punta de pulverización (34) comprende además un anillo de retención (86) dispuesto para asegurar la pieza de protección (90)
- 35 y la pieza de base (88) al cañón de pistola (30).
6. La pistola de pulverización electrostática (12) de la reivindicación 4 o la reivindicación 5, donde la torre de protección (102) es una porción sustancialmente cilíndrica de la pieza de protección (90) que rodea todo menos un extremo distal del electrodo (54).
- 40
7. La pistola de pulverización electrostática (12) de la reivindicación 6, donde el extremo distal comprende menos de 0,05 pulgadas (1,25 mm) del electrodo (54).
8. La pistola de pulverización electrostática (12) de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, donde el
- 45 electrodo (54) y la torre de protección (102) se disponen asimétricamente con respecto a la punta (82) y la primera y segunda bridas de protección (100A, B).
9. La pistola de pulverización electrostática (12) de la reivindicación 8, donde la torre de protección (102) está parcialmente integrada en la primera brida de protección (100A).
- 50
10. La pistola de pulverización electrostática (12) de la reivindicación 8, donde la torre de protección (102) está desviada de la primera brida de protección (100A) mediante un desplazamiento angular entre 32° y 42°.
11. La pistola de pulverización electrostática (12) de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 10, donde la
- 55 punta (82) está elevada con respecto a la cara del montaje de punta (98).
12. La pistola de pulverización electrostática (12) de cualquiera de las reivindicaciones 4 a 11, que comprende, además:
- 60 un alternador (56) y una fuente de alimentación (58) dispuesta para aplicar una tensión al electrodo (54); y

un sistema de aire dispuesto para accionar el alternador (56) y propulsar fluido desde la punta (82).

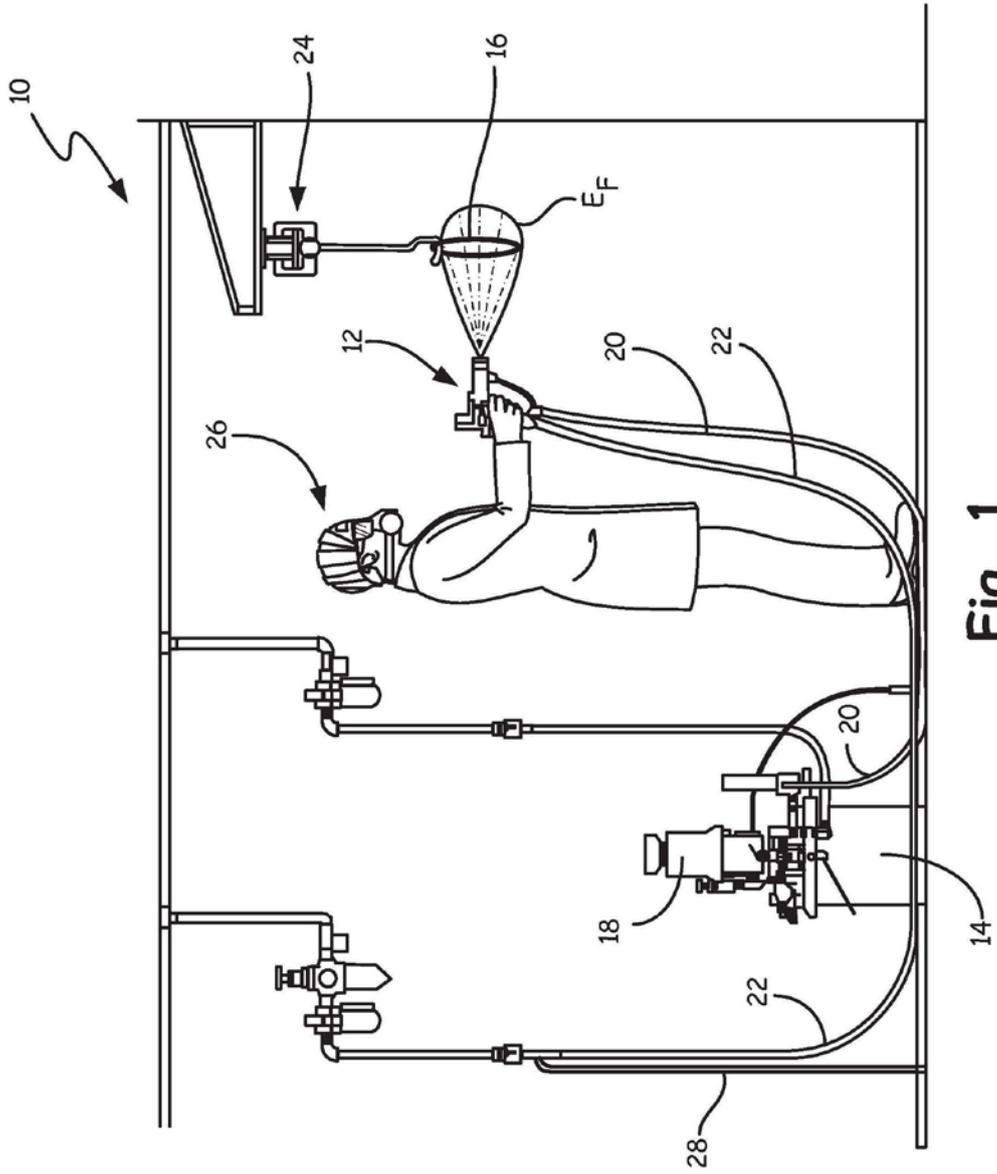


Fig. 1

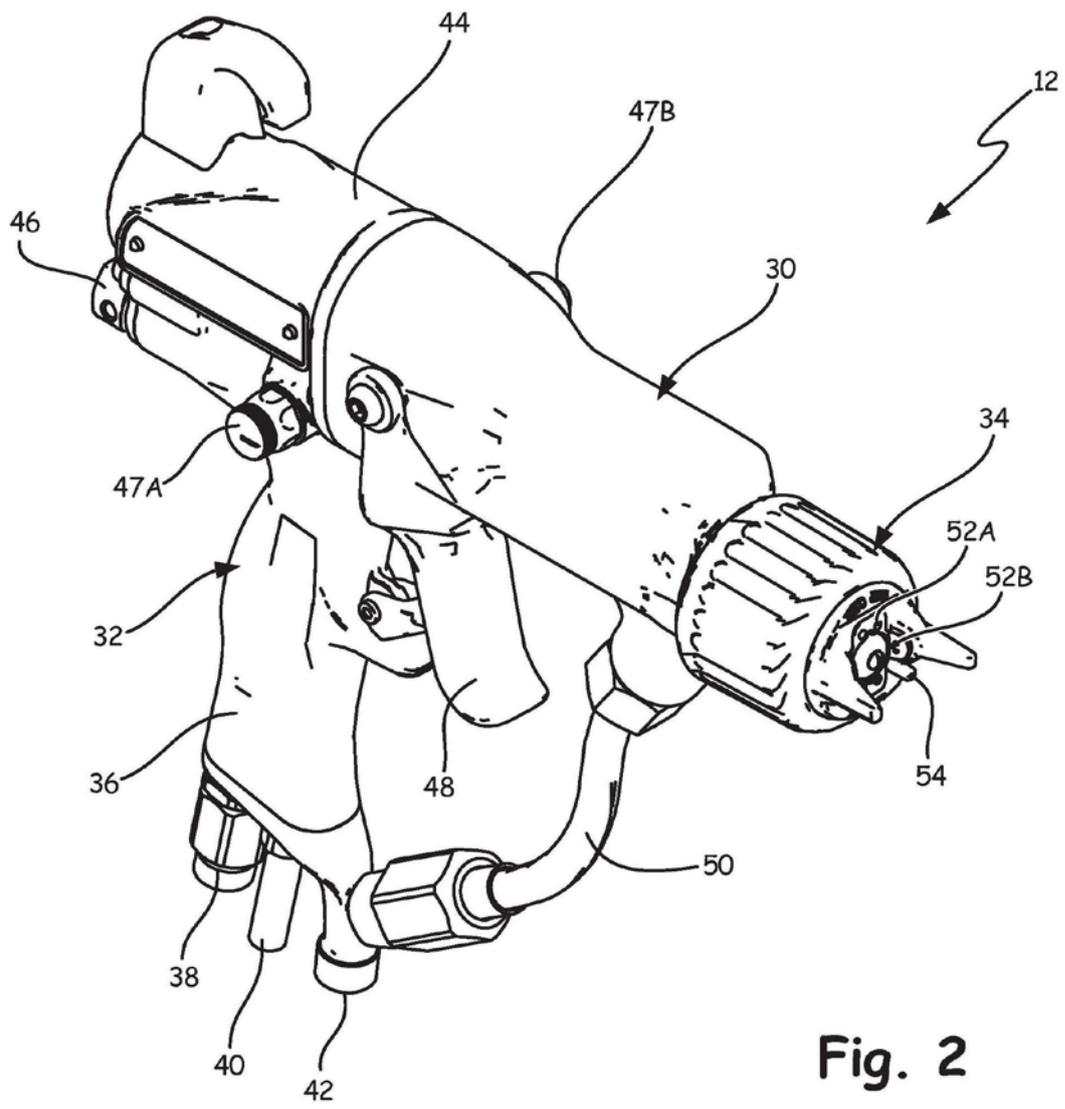


Fig. 2

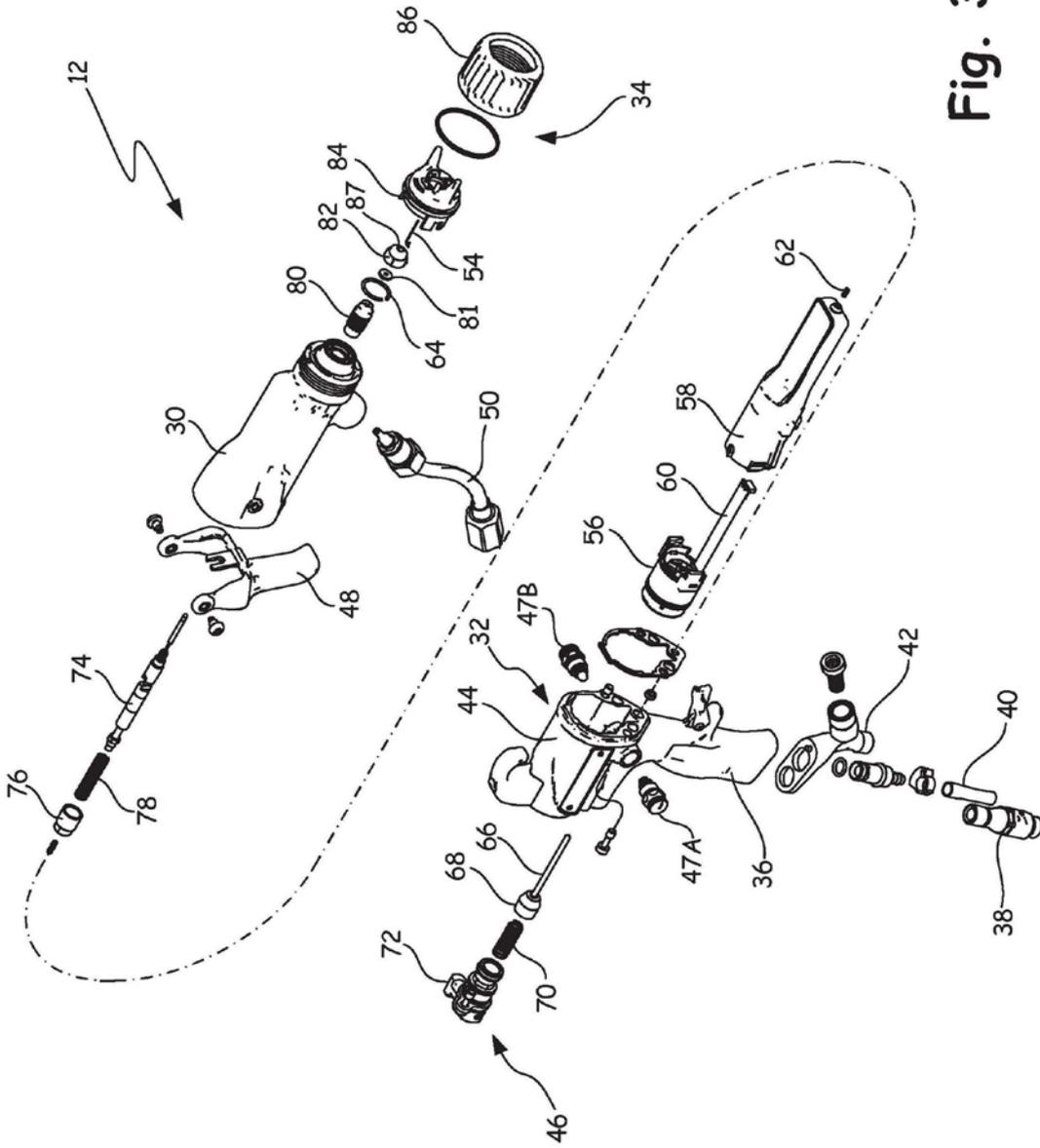


Fig. 3

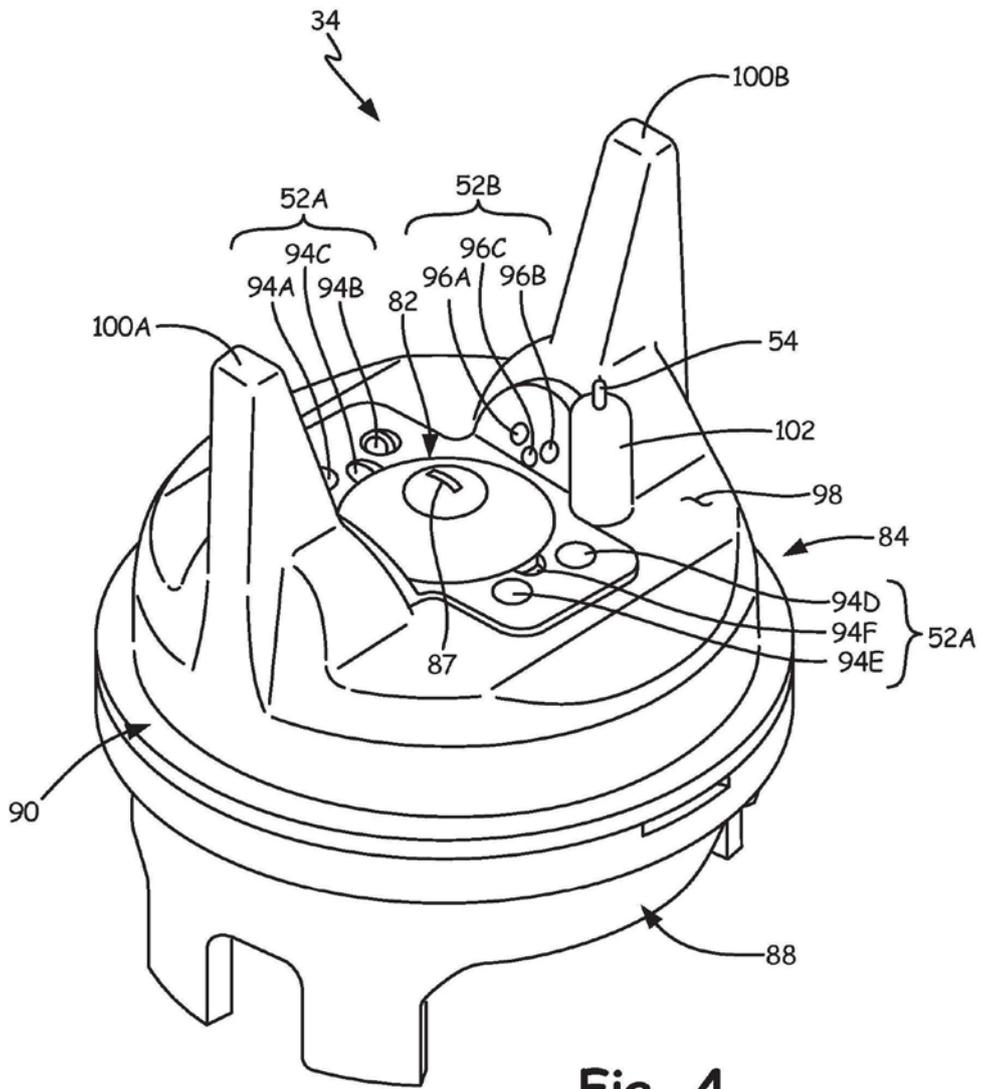


Fig. 4

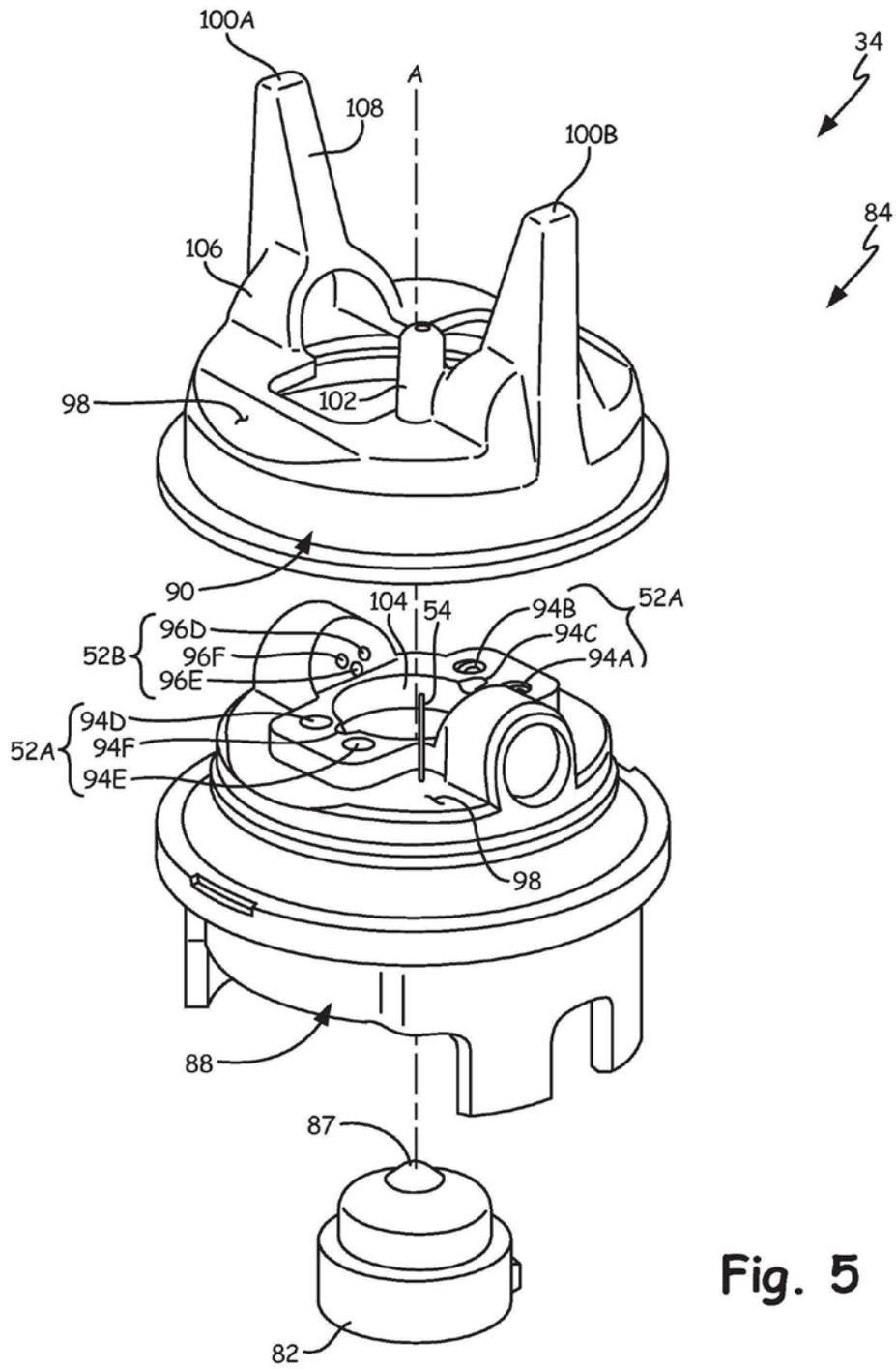


Fig. 5

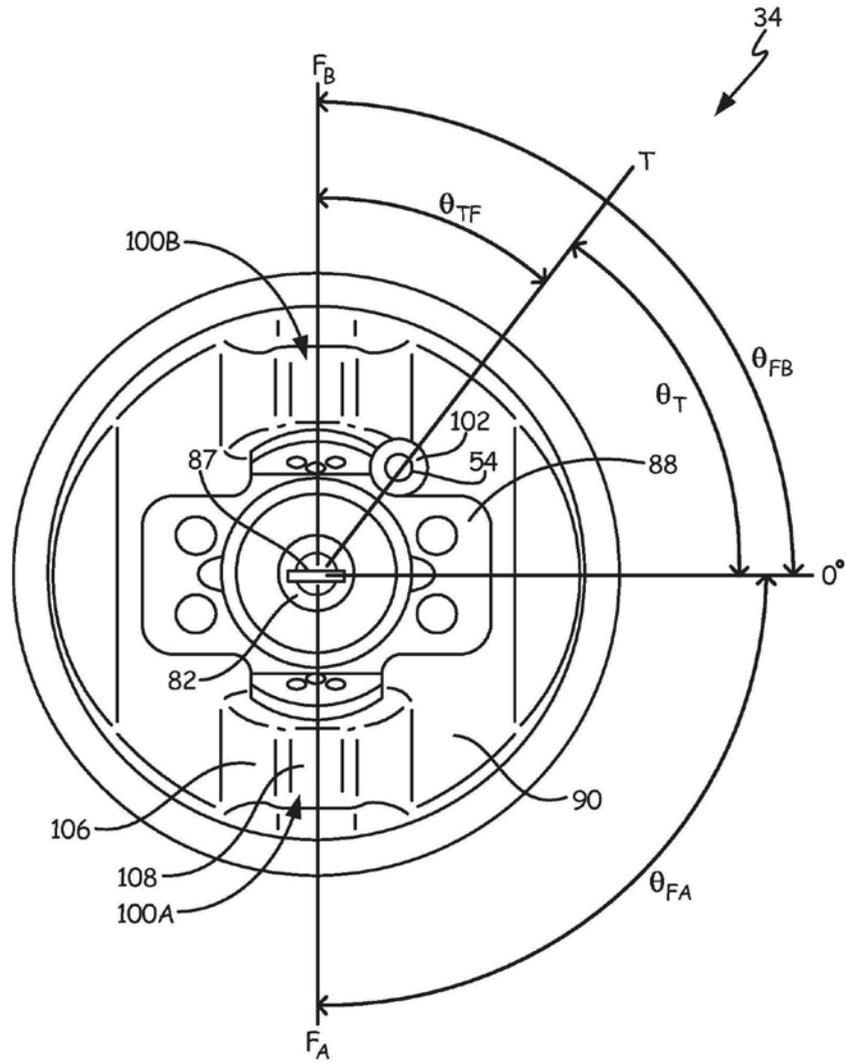


Fig. 6