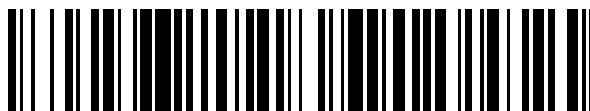


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 731**

51 Int. Cl.:

B05B 3/10 (2006.01)

B05B 15/02 (2006.01)

B05B 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.10.2014** **PCT/US2014/060029**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015** **WO15073143**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.10.2014** **E 14796581 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.03.2017** **EP 3046675**

54 Título: **Pulverizador de campana giratoria con capacidad de limpieza mejorada**

30 Prioridad:

14.11.2013 US 201314079797

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.08.2017

73 Titular/es:

EFC SYSTEMS, INC. (100.0%)
1851 Clark Road
Havre de Grace, MD 21078, US

72 Inventor/es:

VAN DER STEUR, GUNNAR y
CICHOCKI, JOSEPH

74 Agente/Representante:

RIZZO, Sergio

ES 2 628 731 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

Pulverizador de campana giratoria con capacidad de limpieza mejorada

CAMPO DE LA INVENCION

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a pulverizadores de campana giratoria y, más en concreto, a tales pulverizadores con capacidad de pulverización mejorada, vida útil más larga y características antiincrustantes mejoradas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 **[0002]** Los pulverizadores de campana giratoria se utilizan para aplicar pintura a piezas de trabajo, más en concreto, se utilizan para pintar carrocerías de automóvil y de otros vehículos. Los pulverizadores giratorios conocidos incluyen una campana giratoria que tiene una superficie de flujo delantera interior generalmente cónica que se extiende entre una abertura axialmente central interior y un borde pulverizador radialmente exterior. Los pulverizadores de campana convencionales también incluyen un deflector, que es generalmente simétrico de forma giratoria alrededor de un eje central y se ubica delante de la abertura central de modo que la pintura que entra por la campana a través de la abertura central impacte contra la superficie trasera del deflector y se disperse radialmente hacia fuera en dirección a la superficie de flujo delantera divergente de la campana, fluyendo a través de la misma hasta el borde exterior de la campana, donde se pulveriza en una nube muy fina.

- 15 **[0003]** La pintura aplicada de este modo suele seguir un camino tortuoso y turbulento, desde la boquilla en el centro de la campana hasta el borde de pulverización exterior. La pulverización se lleva a cabo por medio de fuerzas centrífugas producidas cuando la campana, montada en un árbol motor central, gira a altas velocidades, normalmente a 60-70.000 RPM.

[0004] Las campanas pueden tener distintas formas y configuraciones. Puede suministrarse aire alrededor de la periferia exterior de la campana para formar un recubrimiento que se ubica concéntricamente sobre la campana, contiguo a donde el material de revestimiento pulverizado abandona la campana, para dirigir el material de revestimiento pulverizado en un patrón controlado hacia la pieza de trabajo objeto de revestimiento.

- 25 **[0005]** El cuerpo con forma de campana puede tener una cavidad generalmente cónica que define una superficie de flujo interior divergente en el extremo delantero o distal del cuerpo con forma de campana, extendiéndose la superficie de flujo interior desde una fuente de material de revestimiento interior hasta un borde de pulverización radialmente exterior. Durante el funcionamiento, la campana gira alrededor de una boquilla inmóvil, teniendo la boquilla conductos o canales alojados en el interior de la misma a través de los cuales se suministran materiales como pintura y disolvente de limpieza.

- 30 **[0006]** Un problema conocido con los pulverizadores de campana consiste en que el material de revestimiento puede acumularse en las superficies exteriores expuestas de la campana que se utiliza. Durante una utilización sucesiva, el material de revestimiento acumulado puede quitarse de la campana, propulsarse en el chorro de pintura y mezclarse, de forma no conveniente, con nuevo material de revestimiento, especialmente después de un cambio de pintura y provocar imperfecciones visibles en la pieza de trabajo pintada. En la terminología del sector, se conoce a estas imperfecciones como "suciedad". En consecuencia, es sumamente deseable limpiar de forma eficaz todas las superficies exteriores de dicho material no deseado.

- 40 **[0007]** Una solución consiste en suministrar por separado disolvente o aire de chorro a las superficies periféricas exteriores para eliminar el material no deseado de ellas o evitar que se adhiera a las mismas. Véanse, por ejemplo las patentes estadounidenses con n.º 5,862,988, 5,707,009, que expone un aparato pulverizador de campana giratoria según el preámbulo de la reivindicación 1, y 5,106,025. Otra solución, como se expone, por ejemplo, en la patente estadounidense con n.º 5,707,009, utiliza una boquilla inmóvil que tiene una pluralidad de canales que están separados del canal de material de revestimiento para suministrar disolvente a la superficie de flujo interior y la superficie exterior de la campana. Puesto que los canales de disolvente son independientes del canal de material de revestimiento, la campana puede enjuagarse con disolvente (agente de enjuague o limpieza) sin tener que eliminar la pintura del canal de pintura. La boquilla de alimentación, que se dispone coaxialmente con respecto a la campana, suministra, bien disolvente, bien material de revestimiento según lo requieran las fuentes ubicadas arriba del extremo trasero o proximal de la campana.

- 45 **[0008]** En la patente estadounidense con n.º 5,707,009, la campana tiene una cavidad anular ubicada en la sección trasera de la campana, en comunicación con los canales de disolvente. La cavidad anular crea un espacio anular grande a través del cual fluye el disolvente y se desplaza alrededor del borde posterior sobre la superficie exterior del elemento de campana ('0009, col. 2, líneas 3-20). Durante la utilización, mientras la campana se somete a una operación de pintura, dicha cavidad anular tiende a pintar la acumulación, con la correspondiente formación de "suciedad" no deseable en una pieza de trabajo en aplicaciones sucesivas. Se

necesita una limpieza mejorada de la periferia exterior de los aplicadores de pintura de campana. La presente invención aborda dicha necesidad.

[0009] En la patente estadounidense con n.º 6,050,499 se expone un intento más reciente para solucionar el problema relacionado con la "suciedad". En ella, se proporciona un pulverizador de campana giratoria con conductos de disolvente en la campana que comunican un depósito de pintura con la superficie periférica exterior de la campana. El disolvente que fluye hacia fuera sobre la superficie periférica exterior de la campana a través de los conductos se guía hacia el borde de liberación marginal de la campana. El aire de asistencia sale con fuerza a través de agujeros de salida de aire de asistencia que se proporcionan en la cara de extremo de un anillo de aire de conformación en posiciones radialmente en el lado interior de los agujeros de salida de aire de conformación. Durante una operación de lavado, el disolvente que fluye hacia fuera sobre la superficie periférica exterior de la campana se impulsa forzosamente hacia la superficie periférica exterior mediante la acción del aire de asistencia y del aire de conformación a medida que se guía el disolvente hacia el extremo de la campana para lavar la pintura depositada de la misma.

[0010] En una operación de revestimiento corriente, pueden necesitarse distintas configuraciones de flujo de materiales de revestimiento, por lo que se necesitan componentes cambiados de dirección de flujo. Para algunas campanas conocidas, debe separarse el pulverizador de campana entero del colector de suministro y debe conectarse un conjunto nuevo entero, y este procedimiento debe repetirse cada vez que la operación de revestimiento necesite un cambio en la configuración de flujo del material de revestimiento, lo que da lugar a la interrupción del ciclo de pintura, así como a un tiempo de inactividad no deseado. La pintura que se descarga continuamente de forma radial hacia fuera desde el mencionado deflector impacta directamente contra la superficie cónica radialmente divergente hacia dentro delantera de la campana. Este impacto continuo de material de revestimiento sobre la superficie de flujo interior de la campana puede provocar un desgaste prematuro de esta superficie, lo que da lugar a una sustitución de la campana prematura, aunque necesaria, acompañada de su tiempo de inactividad concomitante y de una interrupción no deseada en un ciclo de producción. La invención expuesta en el presente documento palia este problema considerablemente y, junto con uno de sus modos de realización, presenta una ventaja estructural completamente nueva que proporciona un equilibrio giratorio preciso de la campana giratoria a alta velocidad alrededor de su eje, lo que prolonga la vida de la campana en los ciclos de producción.

[0011] El documento US 5707009 expone un aparato pulverizador de campana giratoria según el preámbulo de la reivindicación 9.

SUMARIO DE LA INVENCION

[0012] Se proporciona un aparato pulverizador de campana giratoria con capacidad de limpieza integral mejorada. El aparato incluye un pulverizador de campana giratoria que tiene un componente de campana giratoria montado en su extremo proximal en un árbol motor giratorio, teniendo la campana una abertura de divergencia cónica de forma distal del árbol motor y estando conectada al mismo por medio de un cubo hueco sujetado a dicha campana o integrado en la misma, estando acoplados la campana y el cubo allí. El árbol motor es hueco y aloja conductos de suministro para distintos fluidos. Los conductos de suministro están conectados en sus extremos superiores a respectivos depósitos de suministro de fluido, y cada conducto se extiende hacia el cubo para suministrar un fluido deseado en el mismo según se desee. Los conductos de suministro incluyen al menos un conducto de suministro de pintura para suministrar pintura a la superficie delantera interior de divergencia cónica de la campana a través de una boquilla convencional donde, durante el funcionamiento, la pintura se pulveriza y se aplica a un sustrato de pieza de trabajo. También se proporciona al menos un conducto de suministro de agente de disolvente de limpieza, así como un suministro de aire de conformación. La campana y el cubo acoplados reciben el árbol motor en su extremo distal, teniendo unas dimensiones el cubo, el árbol y la campana tales para proporcionar un hueco anular entre la superficie trasera exterior de la campana y contiguo al árbol motor. Este hueco anular se extiende una distancia eficaz y considerable axialmente de forma contigua al árbol. La campana y el cubo acoplados incluyen una pluralidad de canales de disolvente formados allí que se extienden desde las aberturas de entrada desde el hueco del cubo y se extienden en el cuerpo del cubo para rodear el hueco anular. Cada uno de estos canales, a continuación, se extiende en la campana y el cubo en una dirección generalmente hacia atrás hasta una abertura intermedia en un canal colector que se extiende en forma de circunferencia alrededor del eje de rotación de la campana, de modo que se interconectan todos los canales de disolvente a través de este canal colector circunferencial. La campana y el cubo acoplados también incluyen una pluralidad de canales de descarga de disolvente que se extienden generalmente hacia atrás desde el canal colector circunferencial, extendiéndose cada canal de descarga hasta una abertura de salida de los mismos cercana al extremo distal del hueco anular. Durante la limpieza del pulverizador, un disolvente de limpieza que se introduce en el aparato pasa parcialmente a través de la boquilla de pintura hasta la superficie delantera de la campana y parcialmente a través del cubo y los canales de disolvente de manera que el disolvente que pasa a través de los mencionados canales de descarga, colector y de disolvente, se dirige hasta y hacia el hueco anular e incide directamente sobre el árbol motor en una dirección de flujo generalmente aguas arriba de la dirección axial principal de flujo a través de la campana y, a continuación, el disolvente pasa a través del hueco hasta la

superficie trasera exterior de la campana, mediante lo cual se limpia tanto la superficie interior como la superficie exterior de la campana y el árbol motor por medio de una acción de enjuague tras la inyección de disolvente en el aparato.

5 **[0013]** El número de canales de disolvente debe ser suficiente para limpiar de forma eficaz el aparato y se prefieren ocho (8) canales de disolvente formados en el mismo, cantidad que suele ser suficiente, aunque para aplicaciones específicas puede ser adecuada una cantidad mayor o menor de canales de disolvente.

[0014] De forma similar, también se prefiere el aparato con treinta (30) canales de descarga en el mismo, pero para casos específicos puede ser adecuada una cantidad mayor o menor.

10 **[0015]** En un modo de realización preferido, la campana es hueca entre una pared delantera que tiene una superficie delantera de divergencia cónica y una pared trasera que tiene una superficie trasera exterior. La campana puede estar hecha de un componente de pared delantero y un componente de pared trasero separados, donde todos los componentes de pared de la campana y el cubo se juntan mediante soldadura.

15 **[0016]** La pared delantera de la campana puede formarse como una cubierta delantera que se extiende desde una ubicación exterior cercana al borde de pulverización exterior de la campana hasta una ubicación interior cercana al cubo, estando asegurada la cubierta al mismo por medio de soldaduras en ambas ubicaciones.

[0017] El aparato puede utilizarse para aplicar pintura a un sustrato de pieza de trabajo y, cuando se necesita o se desea, para suministrar un agente de disolvente de limpieza al pulverizador y a través del mismo, donde ambas superficies delantera y trasera de la campana y la superficie exterior del árbol motor se limpian de manera simultánea.

20 **[0018]** Otro modo de realización de la invención incluye un aparato pulverizador de campana giratoria que incluye un pulverizador de campana giratoria como se describe anteriormente y donde el aparato incluye un desviador de flujo ubicado dentro de la campana cerca de la boquilla. A continuación, la pintura suministrada a través de la boquilla incide en el desviador y se desvía radialmente hacia el exterior desde la misma. El aparato según la invención incluye una inserción de manguito cónica reemplazable situada en simetría axial con respecto a la campana inmediatamente contigua a la superficie delantera de la misma. La cara distal de la inserción se ubica de modo que se sitúe en el camino del flujo radial exterior directo de pintura que fluye hacia el exterior, mediante lo cual esta inserción absorbe la fuerza del impacto de la pintura incidente sobre la misma. El aparato según la invención también incluye al menos una muesca de equilibrio formada en la superficie delantera de la campana inmediatamente contigua a la inserción.

30 **[0019]** La campana y la inserción de manguito están configuradas, preferiblemente, de manera que, tras insertar la inserción, el ángulo de la superficie delantera de la inserción sea considerablemente similar al ángulo cónico de la superficie delantera de la campana, mediante lo cual la inserción proporciona un flujo de pintura considerablemente continuo tanto por la campana como por la inserción.

35 **[0020]** La inserción está hecha de un material que tiene una dureza que sobrepasa la dureza de la campana. La inserción de manguito está hecha preferiblemente de acero inoxidable, pero otros materiales, tales como termoplástico, material termoestable, cerámica y otros metales pueden ser adecuados para aplicaciones específicas. La inserción, generalmente, es de un material que tiene un valor de dureza que sobrepasa los 30 HRC y que sobrepasa preferiblemente los 60 HRC.

40 **[0021]** inoort. Las muescas se sitúan, generalmente, en forma de circunferencia alrededor del eje de rotación del aparato, donde se necesite para asegurar el equilibrio giratorio de la campana en funcionamiento. La campana puede tener una pluralidad de muescas de equilibrio formadas en la misma.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0022] En las figuras adjuntas:

45 La figura 1 es un alzado lateral, parcialmente mostrado como transparencia, del aparato pulverizador de campana giratoria de la invención;

La figura 2 es una vista en alzado lateral, parcialmente separada y en sección transversal, de la campana y su alojamiento, como se representa en la figura 1;

La figura 3 es una vista en sección transversal del pulverizador de campana y de la boquilla de suministro de material según un modo de realización preferido de la invención;

50 La figura 4 es una vista esquemática en sección transversal del aparato de la invención tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3;

La figura 5 es una vista en sección transversal parcial del pulverizador de campana representado en la figura 3 y que muestra, de forma esquemática, el flujo de pintura a través del mismo durante una operación de pintura;

5 La figura 6 es una vista en sección transversal parcial del pulverizador de campana representado en la figura 3 y que muestra, de forma esquemática, el flujo de disolvente de limpieza a través del mismo durante un ciclo de limpieza/enjuague; y

La figura 7 es una vista en perspectiva despiezada, parcialmente en sección transversal, que muestra los componentes del aparato pulverizador giratorio de la invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION Y MODOS DE REALIZACIÓN PREFERIDOS CON REFERENCIA A LOS DIBUJOS

10

[0023] Se da a conocer un aparato pulverizador de campana giratoria. El pulverizador de campana tiene un componente de campana giratoria accionado por un árbol motor, teniendo unas dimensiones el conjunto tales para proporcionar un hueco anular entre la superficie trasera exterior de la campana y el árbol motor, extendiéndose el hueco una distancia eficaz y considerable axialmente de forma contigua al árbol. En el conjunto de campana se extienden canales de disolvente para rodear el hueco anular y descargar hacia el hueco cercano al extremo distal del mismo. Durante la limpieza del pulverizador, el disolvente introducido en el aparato pasa parcialmente a través de la boquilla de pintura hasta la superficie delantera de la campana y parcialmente a través de los canales de disolvente, con la descarga en el hueco anular y la incisión directa sobre el árbol motor, con el desplazamiento consiguiente sobre la superficie exterior de la campana. Tanto la superficie interior como la superficie exterior de la campana y el árbol motor se limpian de manera simultánea. El aparato puede incluir un manguito reemplazable situado dentro de la campana inmediatamente adyacente a la superficie delantera de la misma, en el camino del flujo radial exterior directo de la pintura que fluye hacia fuera, por medio de lo cual absorbe la fuerza de la pintura que incide sobre la misma. El manguito tiene una dureza que sobrepasa la dureza de la campana. La campana puede tener al menos una muesca de equilibrio formada en la misma inmediatamente contigua al manguito para asegurar el equilibrio del aparato.

[0024] Una descripción detallada de la invención y de los modos de realización preferidos se proporciona mejor con referencia a los dibujos adjuntos, donde la figura 1 muestra, en alzado lateral, el aparato pulverizador de campana giratoria, **10**, de la invención, con la inclusión del conjunto de campana **11** y su alojamiento **40**. El aparato se muestra montado en el brazo de robot **28**, representado como transparencia, aunque pueden utilizarse otros dispositivos, incluidos dispositivos portátiles, en aplicaciones específicas. A través del brazo se extienden conductos de suministro **28** como se muestra, y los conductos incluyen un conducto de suministro de pintura **18**, una línea de energía eléctrica **24** y una toma de tierra **26**, un conducto de suministro de disolvente **20** y un conducto de suministro de aire **22** que posibilita que el aire de conformación recubra la pintura pulverizada durante el funcionamiento. El alojamiento superior **32** conecta el aparato de campana **10** al brazo de robot **28** mediante una junta de conexión **30**, unos conectores **34**, **35** y un receptor **36** al que se sujeta el alojamiento de campana **40** mediante el conector de campana **38**, como se muestra.

[0025] La figura 2 muestra, en alzado lateral, el pulverizador de campana **10** donde, en una vista parcialmente separada, el conjunto de campana **11** incluye, en su alojamiento **40**, la boquilla de suministro de pintura y de suministro de disolvente **42**, a la que se suministra material a través de los conductos de suministro **18** (pintura) y **20** (disolvente) que se extienden a través de la misma. El material suministrado a través de la boquilla **42** sale de la misma e incide directamente sobre el desviador de flujo **48** ubicado, como se muestra, en el camino directo del flujo de material, lo que se describe con mayor detalle a continuación. Durante el funcionamiento, el conjunto de campana **11** gira rápidamente, normalmente a 60-70.000 rpm, por medio de un motor (no mostrado) que acciona el árbol motor **15** al que está unido el conjunto de campana **11**. La boquilla de suministro central **42** y los conductos de suministro **18**, **20** a través de la misma permanecen inmóviles. En la figura 2 también se representan canales de aire **50** a través de los cuales se suministra aire de conformación durante el funcionamiento.

[0026] La figura 3 muestra el conjunto de campana **11** de la invención en sección transversal, en el que la campana se compone preferiblemente de tres componentes incluidos el componente trasero exterior **12**, como se muestra, un cuerpo o cubo axialmente simétrico **16** y una cubierta delantera **44**, estando unidos el componente **12**, el cubo **16** y la cubierta **44**, preferiblemente mediante soldadura y preferiblemente hechos de titanio, aunque pueden ser adecuados otros materiales conocidos por los expertos en la materia para aplicaciones específicas.

[0027] Se prefiere la construcción de campana hueca descrita recientemente y como se representa en la figura 3, pero otras construcciones de campana específicamente macizas podrían posiblemente emplearse, todo ello dentro del alcance de la invención.

[0028] El cubo o cuerpo **16** del conjunto de campana es hueco, con el hueco **17** formado en el mismo como se muestra y se describe con detalle a continuación, siendo el cubo **16** y los componentes de campana unidos **12**, **44** acoplables, por ejemplo, mediante roscado, como se muestra en la figura 3, al extremo distal del árbol motor **15**. La boquilla de suministro de material inmóvil se extiende hacia el cubo **16** en su extremo proximal, extendiéndose el canal de suministro de pintura **18** y el canal de suministro de disolvente **20** a través de la misma, como se muestra.

[0029] En la figura 3, también se muestra la inserción de conexión de campana **60**, que es acoplable al cubo de campana **16** en su extremo distal y a la que se acopla el desviador de flujo **48** mediante soportes o conectores **51**. La inserción y el desviador están hechos, preferiblemente, de poliacetal y los conectores de acero inoxidable, respectivamente, como se conoce en la técnica. Con el fin de prolongar la vida útil del desviador **48**, sobre el que incide material de revestimiento de forma continua y violenta durante el funcionamiento, se monta un botón de absorción de impacto, **49**, preferiblemente de un metal tal como acero inoxidable, como se muestra en la figura.

[0030] En referencia a la figura 3, la pintura inyectada desde la boquilla **42** incide sobre el desviador **48**, **49** y se desvía de forma radial hacia fuera desde la misma, con el consiguiente golpeo de la superficie cónica, inclinada, exterior, distal e interior del conjunto de campana **11**, antes de fluir hacia fuera en dirección al borde de campana exterior **13**, donde se pulveriza. En construcciones de campana anteriores, la pintura golpea esta superficie inclinada con una velocidad tal que, con el paso del tiempo, el material de la campana se desgasta en esta zona. Dicho desgaste puede dar lugar a una degradación inaceptable de la calidad de la pintura en la pieza de trabajo acabada y, finalmente, una sustitución prematura de la campana, siendo ambas cosas costosas de solucionar. Según la invención del presente documento, se inserta un manguito duradero reemplazable endurecido **62** en la campana, como se muestra en la figura 3. El material del manguito es un material que tiene una dureza que sobrepasa la dureza de una campana convencional, y la dureza del manguito **62** según la invención sobrepasa los 30 HRC. Preferiblemente, la dureza del manguito oscila entre 30-60 HRC. Como se indica anteriormente, el acero inoxidable es un material preferido para este manguito, pero pueden utilizarse otros materiales para aplicaciones específicas.

[0031] Como se muestra en la figura 3, el manguito **62** está construido con unas dimensiones aptas para encajar ajustadamente y axialmente de forma central en la campana y de modo que su superficie distal, sobre la que fluye la pintura, presente líneas de flujo sustancialmente continuas sobre el manguito **62** y sobre la superficie distal exterior **46** de la cubierta de campana contigua **44**.

[0032] En la figura 3 también se muestra una (de posiblemente diversas) muescas o puntos de equilibrio **64**, que se forman en el cuerpo **16** del conjunto de campana **11**. Se necesita un equilibrio preciso del conjunto de campana para asegurar que cada campana gira de manera suave sin vibración durante el proceso de pintura. Para conseguir este equilibrio, se eliminan pequeñas cantidades de material en ubicaciones precisas, como define el equipo de equilibrio. Se sabe que las campanas de la técnica anterior, tales como las descritas en la patente estadounidense con n.º 5,707,009, han incluido una o más muescas creadas en la campana. Se eliminan pequeñas cantidades de material, por ejemplo, de la superficie proximal interior del cuerpo de campana, es decir, de la superficie interior superior de la cavidad anular. Durante el proceso de pintura, esta superficie puede someterse a un exceso de pulverización de pintura que puede desplazarse a estas muescas de equilibrio. En estas campanas anteriores, aunque este espacio anular, tal como el 15 en la patente posterior '009, se lava durante el proceso de pintura, estas muescas son lo suficientemente profundas para evitar que el agente de enjuague las limpie completamente, lo que deja pintura atrapada, que solo puede expulsarse durante un proceso de pintura subsiguiente, con el consiguiente ensuciamiento de la superficie pintada. Como se muestra en la figura 3, las muescas de equilibrio según la presente invención se sitúan en la superficie distal delantera del cuerpo de campana **16**, ubicadas por debajo del manguito protector de desgaste **62**. Esta construcción evita que el residuo de pintura encuentre cualquier cavidad abierta, por lo que se elimina este problema de suciedad completamente.

[0033] Entre las claves de la presente invención se encuentran los canales de flujo **54**, **56** y **58**, y el hueco anular **52** entre la superficie proximal exterior trasera del componente de campana **12** y el árbol motor **15**, como se muestra en la figura 3. En conjuntos de campana anteriores, tales como en la patente estadounidense con n.º 5,707,009, como se muestra en dicho documento, en un ciclo de limpieza, el agente de enjuague se dirige por medio de fuerza centrífuga desde la superficie interior hasta la superficie de campana exterior y, a continuación, se distribuye de manera uniforme a lo largo del perímetro. El agente de enjuague puede desviarse centralmente y desplazarse a un espacio de recogida (**29**, **15** en la referencia) ubicado radialmente en la superficie exterior, desde la que fluye a través del borde de campana en forma de cúpula redondeado trasero. El "espacio de recogida" **15**, descrito también como depósito, se abre axialmente hacia la parte trasera y tiene una sección transversal en forma de U que colinda con el borde en la parte trasera del elemento de campana. Se utilizan canales de enjuague dispuestos en intervalos angulares alrededor del eje central, donde un agente de enjuague fluye a través de los canales de enjuague y hacia el espacio de recogida anular **15**, y finalmente sobre el borde trasero de la campana, como se muestra en la figura 1 de la referencia.

[0034] A diferencia de los aparatos pulverizadores de campana de la técnica anterior, la figura 3 del presente documento muestra los canales en el conjunto de campana de la presente invención, que están especialmente adaptados para limpiar de manera eficaz todas las superficies operativas de la campana y el árbol motor a las que está unida la campana y que acciona la campana.

5 **[0035]** En el conjunto de campana **11**, el componente de campana **12** y el cubo **16** acoplados reciben el extremo distal del árbol motor **15**, como se muestra, teniendo unas dimensiones tanto el cubo **16**, el árbol **15** y el componente de campana **12**, tales para proporcionar un hueco relativamente estrecho **52** entre la superficie trasera exterior **14** de la campana **12** y el árbol **15**, extendiéndose el hueco **52** una distancia eficaz y sustancial axialmente contigua al árbol motor **15**, como se muestra.

10 **[0036]** Como puede observarse en la figura 3, a continuación de un ciclo de pintura, un disolvente de enjuague, que se inyecta al sistema a través del conducto de suministro de disolvente **20**, fluye hacia delante hacia y sobre la superficie delantera distal **46** del conjunto de campana **11**. De forma simultánea y concurrente, una parte del disolvente fluye a través del conducto de suministro de disolvente ramificado **21** y sale hacia el hueco **17** en el cubo hueco **16**. Como se muestra, una pluralidad de canales de disolvente **54** formados en la campana se extienden a través del cubo hueco **16** desde aberturas de entrada **55** del hueco **17**, extendiéndose los canales **54** a través del cubo y la campana para rodear el hueco anular **52**, extendiéndose sobre y alrededor del hueco **52** y saliendo hacia el canal colector **56**, que se extiende en forma de circunferencia alrededor del eje de rotación de la campana, interconectando de forma fluida, en consecuencia, todos los canales de disolvente **54** y el canal colector **56**, como se muestra en la figura. Desde el canal colector **56**, una pluralidad de canales de descarga de disolvente **58**, formados como se muestra, se extienden generalmente hacia atrás desde el canal colector **56** hasta el hueco **52**, y salen de allí cerca del extremo distal del hueco anular **52**. El disolvente inyectado como se describe anteriormente fluye hacia y a través de los canales de disolvente **54**, hacia el canal colector **56** y a través de los canales de descarga **58**, todos ellos conectados de forma fluida, y se descarga hacia el hueco **52** de modo que incida directamente hacia y sobre el árbol motor **15**, como se muestra. El disolvente inyectado de esta manera, en consecuencia, enjuaga y limpia todas las superficies operativas **46**, **13** y **14** de la campana, así como el árbol motor **15**.

20 **[0037]** Si bien los números específicos de canales de disolvente **54** y de canales de descarga **58** pueden diferir para distintas operaciones para ser eficaces en la limpieza de todos los residuos de pintura de todas las superficies operativas, se ha demostrado que ocho (8) canales de disolvente **54** y treinta (30) canales de descarga **58** son eficaces para una operación normal de pintura, y se prefieren dichos números de las pluralidades de los canales respectivos.

30 **[0038]** La figura 4, una sección transversal esquemática tomada a lo largo de la línea 4-4 de la figura 3, muestra el componente de campana **12** en el que se muestra la pluralidad de canales de descarga **58** en relación con los canales de disolvente **54** formados en el cubo **16**, estando todos dichos canales interconectados de forma fluida por medio del canal colector **56**, no visible en la figura.

35 **[0039]** La figura 5 muestra los patrones de flujo de pintura que fluye a través del aparato de campana durante un ciclo de pintura y la figura 6 muestra los patrones de flujo del disolvente de limpieza que fluye a través del aparato de campana durante un ciclo de limpieza, donde los componentes comunes se indican con los mismos numerales que se utilizan en la figura 3.

40 **[0040]** En referencia a la figura 5, la pintura que se inyecta a través del conducto de suministro **18** y que se fuerza bajo presión hacia la boquilla **42** y a través de la misma incide directamente sobre el botón de impacto **49**, que tiene pequeñas aberturas a través del mismo, que está integrado en el desviador de flujo **48** y se desvía radialmente hacia el exterior desde allí, como representan las muchas flechas sólidas que se muestran en la figura. Una pequeña parte de la pintura fluye, como se muestra y como se conoce en la técnica, a través del conducto **47** hacia la superficie delantera del desviador **48** y toda la pintura fluye hacia el borde exterior **13** del conjunto de campana **11** donde se pulveriza y se aplica a una pieza de trabajo (no mostrada) por medio de las fuerzas centrífugas de la campana giratoria.

45 **[0041]** Cuando se necesita o se desea limpiar el aparato entre ciclos de pintura se inyecta disolvente de limpieza tal como acetona en el aparato, como se muestra en la figura 6, representado por las muchas flechas discontinuas que se muestran. El disolvente entra bajo presión a través del conducto de suministro **20** y desde allí continúa parcialmente hacia delante a través de la boquilla **42**, impacta contra el desviador y el botón **48**, **49** y fluye parcialmente a través del canal de suministro de disolvente ramificado **21**, que se descarga hacia el hueco **17** en el cuerpo de campana **16**.

50 **[0042]** El disolvente que fluye de forma radial hacia el exterior desde el desviador **48**, **49** fluye sobre el manguito de desgaste **62**, sobre la superficie delantera (distal) **46** de la cubierta **44** y sale en el borde de campana **13**, como indican las flechas, de modo que se limpia la superficie distal de campana **46** y el borde **13** a medida que fluye. Como se describe anteriormente, también fluye una pequeña parte de disolvente a través del conducto **47** hacia la superficie delantera del desviador **48** y, a continuación, sobre la superficie **46** de la cubierta **44**.

[0043] La parte de disolvente de limpieza que fluye desde el conducto de suministro ramificado **21** hacia el hueco **17** pasa, en primer lugar, a los canales de disolvente **54**, de modo que rodea el hueco anular **52** y, a continuación, fluye hacia el canal colector circunferencial **56**, después de lo cual fluye, como se muestra, a través de los canales de descarga **58** para incidir finalmente directamente sobre el árbol motor **15** y, a continuación, desplazarse alrededor de la superficie proximal exterior **14** del componente de campana **12**, con la consiguiente limpieza eficaz del árbol **15** y de la superficie exterior **14** de la campana.

[0044] La figura 7 es una vista en perspectiva despiezada de los componentes del aparato pulverizador de campana giratoria **10** de la invención. El conducto de suministro de pintura **18** y el conducto de suministro de disolvente **20**, procedentes del árbol motor **15** sobre el que está montado el conjunto de campana hueco, se muestran atravesando la boquilla inmóvil **42** y alojados en la misma, y el conducto de suministro de disolvente ramificado **21** también es visible en esta vista. La cubierta trasera de campana **12** con la superficie exterior **14** y el borde **13** se muestra como un componente separado de la cubierta delantera **44** y el cubo **16**, aunque estos componentes están unidos en funcionamiento. En el componente de campana **12** se muestra el canal colector de disolvente circunferencial **56** y la pluralidad de canales de descarga de disolvente **58** dispuestos en orientación simétrica alrededor del eje central del aparato. El cubo/cuerpo **16**, que tiene el espacio hueco interior anular, está acoplado al componente de campana **12**, y el acoplamiento se lleva a cabo mediante roscado, como se muestra. Dos de la pluralidad de canales de disolvente **54** formados en el cubo **16** son visibles en la figura 7.

[0045] En la cubierta **44**, se muestran tres muescas (o puntos de equilibrio) **64**, que se forman en la superficie distal **46** de la cubierta de campana **44** que, como se describe anteriormente en el presente documento, proporcionan una estructura que no se ha visto hasta este momento en componentes de campana giratorios por las razones detalladas anteriormente. Si bien se conoce en el sector que dichas muescas **64** equilibran el aparato durante la rotación, dichos puntos de equilibrio se han situado hasta el momento en ubicaciones cercanas, en superficies traseras de los componentes de campana, por razones obvias, es decir, en campanas anteriores sin manguito de desgaste, si las muescas se situaran en la superficie distal delantera de la campana sobre la que fluye la pintura, dichas muescas formarían regiones de flujo estancado donde se formarían depósitos de "suciedad" no deseable. La presente invención obvia esa posibilidad.

[0046] En el conjunto de la figura 7, el manguito de desgaste **62** encaja en simetría axial de forma contigua a la superficie delantera **46** de la cubierta de campana **44**. El manguito **62** y la cubierta de campana **44** tienen unas dimensiones tales de modo que ambas encajan de forma precisa para presentar un flujo de fluido optimizado sustancialmente suave sobre sus superficies acopladas, como se muestra. Es decir, en el conjunto, el ángulo de la superficie delantera del manguito **62** de la horizontal es sustancialmente similar al ángulo de la superficie **46** de la cubierta delantera **44** de la horizontal.

[0047] Para completar el conjunto, la inserción de conexión **60**, que tiene el desviador de flujo **48** y el botón de impacto **49** asegurados a la misma mediante soportes **51**, se une al cubo **16**, preferiblemente mediante roscado, como se muestra.

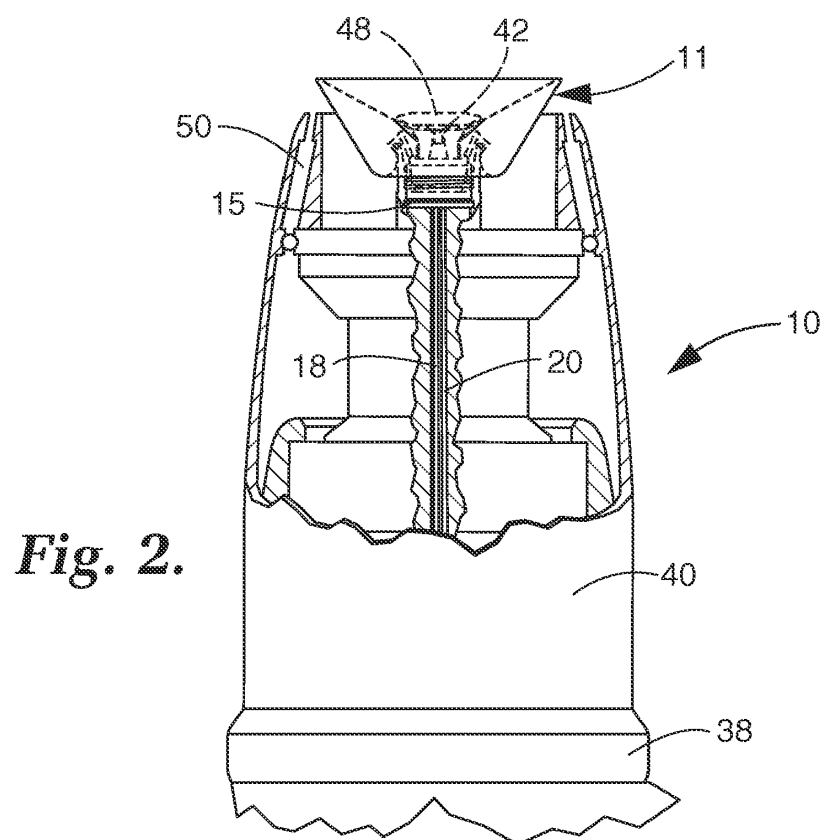
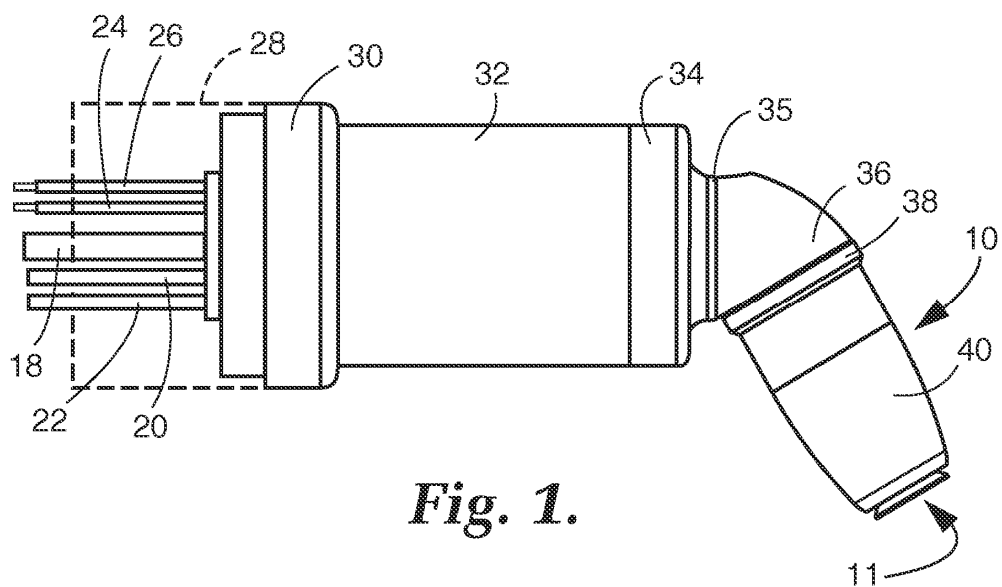
[0048] Si bien se ha expuesto la invención del presente documento en conexión con diversos modos de realización y descripciones detalladas, a los expertos en la materia les resultará evidente que pueden realizarse modificaciones o variaciones de dichos detalles sin desviarse del alcance de la invención, definido en las reivindicaciones adjuntas a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Aparato pulverizador de campana giratoria (10) con capacidad de limpieza integral mejorada, comprendiendo el aparato:

- 5 un árbol motor giratorio (15) y
un conjunto de campana giratoria (11) que tiene un componente de campana giratoria (12) y un cubo hueco (16), estando montado dicho componente de campana (12) en su extremo proximal en el árbol motor giratorio (15), teniendo el componente de campana (12) una superficie delantera interior (46) y una superficie trasera exterior (14), teniendo dicho
10 componente de campana (12) una abertura de divergencia cónica de forma distal del árbol motor (15) y estando conectado al mismo por medio del cubo hueco (16) sujetado a dicho componente de campana (12) o integrado en el mismo, acoplando de esta manera dicho componente de campana y dicho cubo hueco (16), siendo hueco el árbol motor (15) y alojando conductos de suministro (18, 20, 22) para diferentes fluidos, estando conectados los conductos de suministro en sus extremos superiores a respectivos depósitos de suministro de fluido, extendiéndose cada conducto hacia dicho cubo hueco (16) para suministrar un fluido deseado al mismo según se desee, incluyendo los conductos de suministro al menos un conducto de suministro de pintura (18) para suministrar pintura a la superficie delantera interior (46) de dicho componente de campana (12) a través de una boquilla (42), estando destinada la pintura a pulverizarse y aplicarse sobre un sustrato, y al menos un conducto de suministro de agente
20 de disolvente de limpieza (20) para suministrar disolvente a dicha boquilla (42) y al hueco (17) de dicho cubo hueco (16), recibiendo dicho componente de campana (12) y cubo hueco (16) acoplados dicho árbol motor (15) en su extremo distal, teniendo unas dimensiones el cubo hueco (16), el árbol motor (15) y el componente de campana (12) tales para proporcionar un hueco anular (52) entre la superficie trasera exterior (14) de dicho componente de campana (12) y dicho árbol motor (15), teniendo dicho hueco anular (52) un extremo proximal y distal y extendiéndose una distancia eficaz de forma axial, adyacente a dicho árbol motor (15), donde dicho componente de campana (12) y cubo hueco (16) acoplados incluye una pluralidad de canales de disolvente (54) formados allí dentro, que se extienden desde las aberturas de entrada (55) desde dicho hueco (17) de dicho cubo hueco (16) y que se extienden en dicho cubo hueco (16) rodeando dicho hueco anular (52),
30 **caracterizándose** el aparato pulverizador de campana giratoria **por que** cada uno de dichos canales de disolvente (54) se extiende, a continuación, en una dirección generalmente hacia atrás hacia una abertura intermedia a un canal colector (56) allí formado, que se extiende en forma de circunferencia alrededor del eje de rotación de dicho componente de campana (12), interconectando dicho canal colector (56) todos los dichos canales de disolvente (54), donde dicho componente de campana y cubo hueco (16) acoplados incluye una pluralidad de canales de descarga de disolvente (58) que se extienden generalmente hacia atrás desde dicho canal colector circunferencial (56), extendiéndose cada canal de descarga de disolvente (58) a una
35 abertura de salida desde allí cercana a dicho extremo distal de dicho hueco anular (52), a través de la cual un disolvente de limpieza, que se introduce a dicho aparato, pasa parcialmente a través de dicha boquilla (42) y parcialmente hacia dicho cubo hueco (16) y canales de disolvente (54) y a través de los mismos, donde el disolvente que pasa a través de dichos canales de disolvente se dirige a y hacia dicho hueco anular (52) e incide en dicho árbol motor (15) en una dirección de flujo generalmente hacia atrás, a continuación pasa a través de dicho hueco anular (52) y fluye sobre la superficie trasera exterior (14) de dicho componente de campana (12), mediante lo cual tanto la superficie interior (46) como la superficie trasera exterior (14) de dicho componente de campana (12) y dicho árbol motor (15) se limpian por medio de una acción de enjuague tras la inyección de dicho disolvente.
- 50 2. El aparato de la reivindicación 1, **caracterizado por que** tiene ocho (8) dichos canales de disolvente formados en el mismo.
3. El aparato de la reivindicación 1, **caracterizado por que** tiene treinta (30) dichos canales de descarga de disolvente en el mismo.
- 55 4. El aparato de la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho componente de campana (12) es hueco entre una pared delantera de divergencia cónica que tiene dicha superficie delantera interior (46) y una pared trasera que tiene dicha superficie trasera exterior (14).
5. El aparato de la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho componente de campana (12) y cubo hueco (16) están sujetos mediante soldadura.

- 5 6. El aparato de la reivindicación 4, **caracterizado por que** dicha pared delantera de dicho componente de campana se forma como una cubierta delantera que se extiende desde una ubicación exterior cercana a un borde de pulverización exterior (13) de dicho componente de campana (12) hasta una ubicación interior cercana a dicho cubo, estando asegurada la cubierta al mismo por medio de soldaduras en ambas ubicaciones.
7. Un proceso de pintura de un sustrato de pieza de trabajo mediante la utilización del aparato de la reivindicación 1, **caracterizado por** el suministro de pintura a dicho aparato y la pulverización y aplicación de dicha pintura a dicho sustrato.
- 10 8. El proceso de la reivindicación 7, que también **se caracteriza por** el suministro de un agente de disolvente de limpieza a dicho aparato, por medio del cual ambas dichas superficies delantera interior (46) y trasera exterior (14) de dicho componente de campana (12) y la superficie exterior de dicho árbol motor (15) se limpian de manera simultánea.
- 15 9. Aparato pulverizador de campana giratoria (10) que comprende un árbol motor giratorio (15) y un conjunto de campana giratoria (11), teniendo el conjunto de campana giratoria (11) un componente de campana giratoria (12) y un cubo hueco (16), teniendo dicho componente de campana (12) una superficie delantera interior (46) y una superficie trasera exterior (14) montadas en su extremo proximal en el árbol motor giratorio (15), abriéndose dicho componente de campana de forma distal del árbol motor y estando conectado al mismo por medio del cubo hueco (16), sujetado a dicho componente de campana (12) o integrado en el mismo, acoplado de esta manera dicho componente de campana (12) y dicho cubo hueco (16), siendo hueco el árbol motor y alojando conductos de suministro para diferentes fluidos, estando conectados los conductos de suministro en sus extremos superiores a respectivos depósitos de suministro de fluido, extendiéndose cada conducto hacia dicho cubo para suministrar un fluido deseado al mismo que se desee, incluyendo los conductos de suministro al menos un conducto de suministro de pintura (18) para suministrar pintura a través de una boquilla, estando destinada la pintura a pulverizarse y aplicarse sobre un sustrato donde el aparato (10) incluye un desviador de flujo (48) ubicado dentro de dicho componente de campana cercano a dicha boquilla (42), donde la pintura suministrada a través de dicha boquilla incide en dicho desviador (48) y se desvía radialmente hacia fuera desde el mismo, incluyendo el aparato (10) una inserción de manguito cónica reemplazable (62) que tiene una superficie distal delantera y una superficie proximal trasera situadas en simetría axial con respecto a dicho componente de campana inmediatamente adyacente a dicha superficie delantera interior (46) de dicho componente de campana, donde dicha superficie distal de dicha inserción de manguito (62) se ubica en dicha vía de flujo radial desviada hacia fuera de dicha pintura, por medio de lo cual dicha inserción de manguito (62) absorbe la fuerza del impacto de la incisión de pintura sobre la misma
- 20 35 **caracterizándose** el aparato pulverizador de campana giratoria (10) **por que** dicho componente de campana (12) y cubo hueco (16) acoplados tiene al menos una muesca de equilibrio (64) en los mismos en la superficie delantera interior (46) de dicho componente de campana (12) inmediatamente adyacente a dicha inserción de manguito (62).
- 40 10. El aparato de la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicho componente de campana (12) tiene una pluralidad de dichas muescas de equilibrio (64) en el mismo.
- 45 11. El aparato de la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicho componente de campana (12) e inserción de manguito (62) están configurados de manera que, tras insertarse dicha inserción de manguito (62), dicha superficie delantera de dicha inserción de manguito (62) sustancialmente se acopla a la superficie delantera interior (46) de dicho componente de campana (12), de modo que la inserción proporciona un flujo de pintura sustancialmente ininterrumpido a través de ambos dicho componente de campana (12) y dicha inserción de manguito (62).
- 50 12. El aparato de la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicha inserción de manguito (62) está hecha de un material que tiene una dureza que sobrepasa la dureza de dicho componente de campana (12).
13. El aparato de la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicha inserción de manguito (62) está hecha de acero inoxidable.
14. El aparato de la reivindicación 9, **caracterizado por que** dicha inserción de manguito (62) está hecha de un material que tiene un valor de dureza que sobrepasa los 30 HRC.
15. El aparato de la reivindicación 14, **caracterizado por que** dicha inserción de manguito (62) está hecha de un material que tiene un valor de dureza que oscila entre 30-60 HRC.



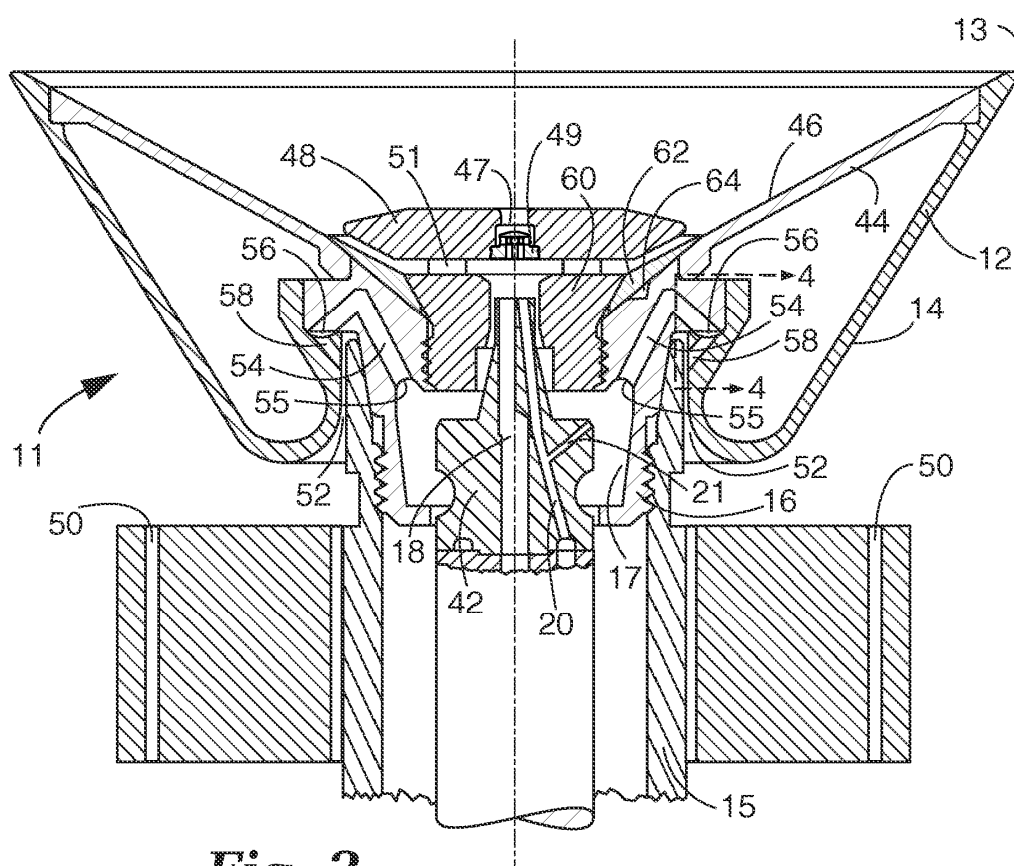


Fig. 3.

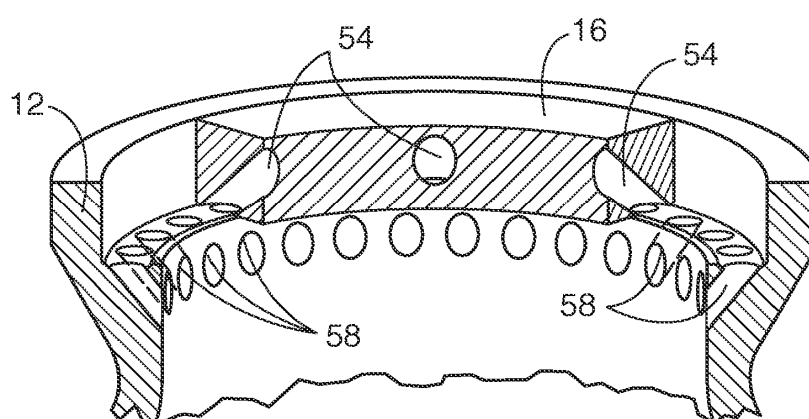


Fig. 4.

