

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 774 467**

51 Int. Cl.:

B05B 3/10

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.05.2016 PCT/US2016/034917**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.12.2016 WO16204963**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2016 E 16732042 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2019 EP 3310490**

54 Título: **Turbina de aparato de revestimiento con aire de formación dirigido internamente**

30 Prioridad:

16.06.2015 US 201514740363

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

21.07.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**VAN DER STEUR, GUNNAR;
CICHOCKI, JOSEPH, P y
FLEMING, LANCE, W., JR.**

74 Agente/Representante:

RIZZO , Sergio

ES 2 774 467 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

Turbina de aparato de revestimiento con aire de formación dirigido internamente

CAMPO DE LA INVENCIÓN

5 **[0001]** La invención se refiere a un aparato de revestimiento de copa de campana giratoria utilizado en la aplicación de revestimientos a sustratos y, más en concreto, a revestimientos de pintura y/o en polvo aplicados a piezas de trabajo tales como vehículos utilizando este aparato. De forma específica, la invención proporciona una turbina mejorada y un aparato auxiliar que presenta un direccionamiento único y mejorado a través de la turbina tanto del aire de accionamiento de la turbina como del aire de formación que regula el diámetro y el patrón del revestimiento aplicado.

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

10 **[0002]** En la técnica se conoce un aparato de revestimiento giratorio con un aplicador de copa de campana para aplicar revestimientos a piezas de trabajo, y se sabe accionarlas mediante turbinas impulsadas por aire comprimido. Estos aplicadores de copa de campana se utilizan en operaciones en las que se atomiza pintura a base de líquido en el borde exterior de la copa rotatoria y se pulveriza sobre la pieza de trabajo, así como en operaciones similares donde se aplican revestimientos en polvo directamente al sustrato.

15 **[0003]** A menudo se aplican cargas eléctricas a las partículas del revestimiento para mejorar la adherencia a la pieza de trabajo anclada. Las copas pueden rotar de 10 000 rpm hasta más de 70 000 rpm y, debido a estas velocidades elevadas, las copas deben montarse sobre sus ejes motores con una precisión extrema para minimizar los desajustes de carga radial en funcionamiento.

20 **[0004]** Las operaciones de revestimiento normalmente se llevan a cabo de forma robótica. En funcionamiento a velocidades elevadas, el material de revestimiento, por diversos motivos, puede retroceder hacia zonas no deseadas de los mecanismos de accionamiento giratorios y sobre la pieza de trabajo que se está revistiendo, provocando probablemente imperfecciones en el revestimiento y/o una parada en la operación de revestimiento, siendo todos estos acontecimientos no deseados. Para contrarrestar y minimizar estos acontecimientos, generalmente se proporciona un aparato auxiliar mediante el que se puede hacer que un fluido de limpieza solvente pase periódicamente por la copa de campana y diversas partes del aparato de revestimiento y sobre estos para limpiarlos.

25 **[0005]** En la técnica anterior también se conocen revestidores para proporcionar una cortina de aire con forma cilíndrica, denominada «aire de formación», alrededor de la copa de campana rotatoria durante el proceso de revestimiento, lo que dirige las partículas de revestimiento hacia la pieza de trabajo y controla el diámetro y el patrón de las partículas pulverizadas. Para proporcionar esta cortina de aire de formación, se sabe incluir una pluralidad de orificios de aire de formación a través de la cubierta sobre la turbina que son concéntricos con la copa de campana, adyacentes a la superficie exterior de la misma. El aire de formación se direcciona hacia la cubierta y dentro de la misma entre la cubierta y la turbina y, en algunos casos, a través de las aberturas en el cojinete o retén de cojinete que soporta la turbina, y/o a través de espacios entre la carcasa de turbina y el retén de cojinete, y de vuelta a la carcasa de turbina antes de pasar a los orificios de aire de formación y a través de estos exteriormente, formando de esta manera una
30 cortina generalmente cilíndrica alrededor de la copa giratoria.

35 **[0006]** Lo anterior describe de forma breve y general el estado de la técnica y los principios básicos que se refieren a la invención descrita y reivindicada en el presente documento, y no se repetirán más adelante. Para referencias específicas de la técnica anterior que describen estos aparatos, se puede hacer referencia a las patentes estadounidenses 5,397,063; 7,036,750B2 y 7,131,601 B2. De US 2011/0277685 A1 se conoce un atomizador giratorio para pulverizar un material de revestimiento.
40

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

45 **[0007]** En un aparato de revestimiento giratorio para revestir un sustrato, se proporciona un aplicador de revestimiento de copa de campana giratoria fijado al extremo distal de un eje motor giratorio accionado por una turbina dentro de una carcasa de turbina. La turbina y la carcasa de turbina a través de la que se extiende el eje motor están contenidas dentro de una cubierta externa. El aparato incluye una fuente de suministro de material de revestimiento, una fuente de aire comprimido para accionar la turbina, una segunda fuente de aire comprimido para crear y dirigir una cortina de aire circunferencial y externamente alrededor de la copa de campana para dar forma y controlar el diámetro y el patrón del material de revestimiento aplicado. De forma más específica, el aparato incluye múltiples vías de paso de aire formadas dentro de la carcasa de turbina y a través de la misma para transportar el aire de formación desde la segunda fuente de
50 aire hasta la carcasa de turbina y a través de la misma.

55 **[0008]** Las vías de paso de aire incluyen un canal de entrada que conduce hacia la carcasa de turbina para transportar inicialmente el aire de formación desde la fuente del mismo hasta un canal colector proximal en el extremo proximal de la carcasa de turbina, extendiéndose coaxial y circunferencialmente dentro de la carcasa de turbina alrededor del eje de rotación de la turbina. El canal colector proximal tiene conectados fluidamente al mismo una pluralidad de conductos de aire de formación orientados axialmente en general y separados circunferencialmente alrededor del eje de rotación de la turbina y extendiéndose axial y sustancialmente a través de la carcasa de turbina. Los extremos proximales de los

conductos de aire de formación orientados axialmente se abren todos hacia el canal colector proximal y están interconectados por el mismo. Los extremos distales de los conductos de aire de formación orientados axialmente están todos interconectados por un segundo canal colector y se abren hacia este cerca del extremo distal de la carcasa de turbina, extendiéndose el canal colector distal coaxial y circunferencialmente dentro de la carcasa de turbina alrededor del eje de rotación de la turbina. El segundo canal colector distal presenta una pluralidad de salidas a partir de este y alrededor de este que se abren hacia una pluralidad correspondiente de conductos de aire de salida y están conectadas a estos, extendiéndose a través de la cubierta externa desde la pluralidad de segundas salidas de colector, respectivamente, hacia aberturas de salida de esta hacia la atmósfera, cuyas aberturas están dispuestas circunferencialmente alrededor de la cubierta adyacentes a la superficie exterior de la copa de campana, transportándose el aire de formación hasta y a través de dichas aberturas.

[0009] Tras la introducción de aire de formación en el aparato, el aire de formación se transporta hacia las vías de paso y a través de estas dentro del aparato y sale a través de las aberturas de salida que rodean la periferia de la copa de campana adyacente a las mismas, formando de esta manera la cortina de aire de control de forma a su alrededor.

[0010] El aparato de revestimiento puede incluir ventajosamente al menos dos conductos externos para transportar aire comprimido de accionamiento de la turbina desde una fuente del mismo hasta la turbina. Los dos conductos externos están conectados, respectivamente, a orificios de entrada en una placa de conector fijada a la base de la turbina. La placa de conector presenta dos canales a través de la misma, extendiéndose un canal desde cada uno de los orificios de entrada y convergiendo de ahí con el segundo canal y abriéndose en una única salida de aire de accionamiento, la única salida de aire de accionamiento de la placa de conector se conecta en la base de la turbina con una única entrada de aire de accionamiento hacia una placa intermedia de accionamiento de distribución de flujo de aire de la turbina. La placa intermedia alberga las paletas de la turbina y tiene un canal circunferencial formado en la misma y alrededor de la misma extendiéndose desde la única entrada de aire de accionamiento, parcial y sustancialmente alrededor de la placa intermedia, y a través de este canal el aire de accionamiento se dirige hacia una pluralidad de boquillas y de ahí a las paletas de turbina, accionando de esta manera la turbina.

[0011] El aparato es útil en aplicaciones en las que el material de revestimiento es pintura y el aplicador de copa de campana es un atomizador de copa de campana giratoria o, de manera alternativa, el material de revestimiento es un material de revestimiento en polvo y el aplicador de copa de campana es un aplicador de polvo de copa de campana giratoria.

[0012] Los conductos de aire de formación orientados axialmente pueden extenderse a través de la turbina paralela al eje de rotación de la turbina o, de forma ventajosa, los conductos de aire de formación orientados axialmente pueden extenderse a través de la turbina inclinada con respecto al eje de rotación de la turbina. El aparato incluye preferiblemente de 6 a 18 conductos de aire de formación orientados axialmente, siendo lo más preferible 12 conductos.

[0013] El aparato incluye preferiblemente de 8 a 30 conductos de aire de salida, siendo lo más preferible 24 conductos de aire de salida.

[0014] La placa intermedia de accionamiento de distribución de flujo anteriormente mencionada incluye también preferiblemente una entrada con válvula hacia un canal de frenado de aire independiente con una boquilla formada en el mismo dispuesta para canalizar el aire de accionamiento a voluntad contra las paletas de turbina en una dirección opuesta a la dirección de flujo del aire de accionamiento durante el revestimiento, para proporcionar de esta manera una acción de frenado a las paletas de turbina.

[0015] También se proporciona un proceso de revestimiento de un sustrato utilizando el aparato de la invención.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0016] En los dibujos adjuntos,

La fig. 1 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección transversal, de un modo de realización de la invención;

La fig. 2 es una vista en sección transversal de un aparato de revestimiento conocido en la técnica anterior; y la fig. 2A es una vista ampliada tomada a lo largo de la línea 2A-2A de la fig. 2;

La fig. 3 es una vista en perspectiva despiezada de los elementos de la invención; la fig. 3A es una sección transversal parcial tomada a lo largo de la línea 3A-3A de la fig. 3; y la fig. 3B es una sección transversal parcial tomada a lo largo de la línea 3B-3B de la fig. 3;

La fig. 4 es una vista en planta superior de la placa intermedia de distribución de flujo y accionamiento de la invención mostrada albergando la base de paletas de turbina giratoria y las paletas;

La fig. 5 es una vista en planta superior de la placa de conector según la invención;

La fig. 6 es una vista en sección transversal de los elementos según la invención;

La fig. 7 es un diagrama esquemático de las trayectorias de flujo del aire de formación dentro del aparato de la invención; y

La fig. 8 es un diagrama esquemático de las trayectorias de flujo del aire de accionamiento dentro del aparato según la invención.

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

10 [0017] En el aparato de revestimiento giratorio para revestir un sustrato, el aparato incluye un aplicador de revestimiento de copa de campana giratoria fijado al extremo distal de un eje motor giratorio accionado por una turbina, e incluye una segunda fuente de aire comprimido para crear y dirigir una cortina de aire circunferencial y externamente alrededor de la copa de campana para formar y controlar el diámetro y el patrón del material de revestimiento aplicado al sustrato. De forma más específica, el aparato incluye múltiples canales de aire formados en el mismo y a través de los cuales se transporta el aire de accionamiento y el aire de formación hacia la turbina y a través de la turbina para (1) accionar la turbina y (2) controlar la forma y el patrón del revestimiento aplicado.

15 [0018] Se proporciona mejor una descripción detallada de la invención con referencia a los dibujos adjuntos en los que la fig. 1 representa, en una vista en perspectiva, parcialmente en sección transversal, un modo de realización 10 de la invención. En esta, se representa un aplicador de revestimiento de copa de campana giratoria 12 con un deflector de flujo 14 y accionado dentro de un cojinete neumático 62 por un eje motor giratorio 16 impulsado por una turbina 20, contenidos dentro de una cubierta delantera 18 y un componente de carcasa trasero 19. Resultará evidente en lo sucesivo que el objetivo principal de la invención es proporcionar un aparato para aire comprimido y suministro de este al aparato de revestimiento para (a) accionar la turbina 20 que impulsa el revestidor 10 y (b) para producir una cortina efectiva de aire de formación rodeando el revestimiento aplicado a medida que se pulveriza sobre una pieza de trabajo (no mostrada) de la copa de campana 12. Por consiguiente, y de forma coherente en todas las figuras, el flujo de aire de accionamiento hacia el aparato y a través del mismo se representa mediante flechas huecas, y el flujo de aire de formación se representa mediante flechas sólidas. El flujo de aire de accionamiento que se consume y se expulsa desde el sistema se representa mediante flechas sombreadas. Cuando la representación de la corriente de aire indica aire aplicado para provocar la rotación de la turbina durante el revestimiento, se emplea una flecha sólida que tiene una "cola". En los dibujos no se muestran, pero se entenderá que son necesarios en el proceso de revestimiento, las fuentes externas de materiales de revestimiento, fuentes de aire, conexiones eléctricas, fuentes de limpieza por solventes, detalles de la cubierta externa, las juntas, el sellado, y la sujeción mediante pernos y similares, materiales de construcción y materiales de revestimiento específicos que se aplican, todos los cuales resultan evidentes para un experto en la materia o se omiten simplemente en aras de claridad en la presentación.

20 [0019] De conformidad con este esquema de representación, se muestra el aire de formación entrando en el aparato de revestimiento de la fig. 1 a través del canal de entrada de aire de formación 24, extendiéndose este canal 24 a partir de su entrada a través de la placa de conector 44. El aire de formación atraviesa entonces la placa intermedia de distribución de aire 50, que tiene forma de dónut y, además, canaliza el aire de accionamiento y alberga las paletas de turbina giratorias según se describe a continuación. El aire de formación atraviesa entonces las aberturas 24 en la placa separadora 60 y la placa de sellado 66, como se muestra y se introduce en una pluralidad de conductos de aire de formación orientados axialmente en general 26 clocados concéntrica y circunferencialmente alrededor de la línea central del aparato, formados todos dentro de la carcasa 64 de la turbina 20.

25 [0020] En aras de claridad de presentación, la referencia a la turbina 20 abarcará en general el eje motor 16 que acciona las paletas de turbina 54, y los componentes de la placa 50, 60, 66 y sus características y elementos auxiliares, y la carcasa de turbina 64, que se describirán todos con más detalle con referencia a la fig. 3.

30 [0021] Haciendo referencia de nuevo a la fig. 1, el canal de entrada del aire de formación 24 se convierte en una pluralidad de conductos de aire de formación orientados axialmente 26 que tiene los extremos proximales colocados, como se muestra, cerca de la base de la carcasa de turbina 64. Estos extremos proximales de los conductos de aire de formación orientados axialmente 26 están todos interconectados entre sí mediante un canal colector proximal circunferencia coaxial 28, que iguala de manera eficaz la presión dentro del sistema de aire de formación. Desde la unión del canal de entrada 24 y el canal colector circunferencial proximal 28, los conductos de aire de formación orientados axialmente 26 se extienden desde el canal colector 28 en los extremos proximales de los conductos 26 a través de la carcasa de turbina 64 hasta los extremos distales de los conductos 26 donde están todos interconectados a un segundo canal colector circunferencial coaxial 30 que se extiende alrededor de la turbina 20 en su extremo distal dentro de la carcasa de turbina 64. El canal colector distal 30 presenta una pluralidad de salidas 32 desde el mismo colocadas a su alrededor que se abren en una pluralidad correspondiente de conductos de aire de salida 34 que se extienden a través de la cubierta 18 hacia un número correspondiente de aberturas de salida de aire de formación 36 en la cubierta 18 colocados, como se muestra, adyacentes periféricamente alrededor de la superficie exterior de la copa de campana 12, dirigiendo de esta manera el aire de formación que sale para formar una cortina de aire cilíndrica según se representa mediante las flechas sólidas circunferencialmente alrededor de la copa de campana giratoria 12. Desde la entrada 24 de aire de formación hacia el aparato de la invención hasta la formación de la cortina de aire de formación, el

aire de formación se suministra a través de la carcasa **64** de la turbina y dentro de esta y no pasa nunca por fuera de esta desde la turbina hacia el conjunto de cojinetes neumáticos **62** o a través de estos en los que rota la turbina. Esta característica distintiva de la invención resultará evidente al compararse con determinados dispositivos de la técnica anterior descritos a continuación en relación con la fig. 2.

5 **[0022]** En el aparato de la invención descrito, los conductos de aire de formación orientados axialmente **26** pueden extenderse en paralelo a la línea central del aparato o, de forma ventajosa, inclinados con respecto a la línea central para proporcionar un flujo mejorado. El número de conductos de aire de formación orientados axialmente oscila preferiblemente de 6 a 18, siendo 12 conductos lo más preferido.

10 **[0023]** El número de conductos de aire de salida **34** separados axialmente alrededor del aparato y con aberturas de salida **36** desde la cubierta **18** colocados adyacentes a la superficie exterior de la copa de campana **12** oscila preferiblemente de 8 a 30, siendo 12 conductos lo más preferido.

[0024] Con fines comparativos, en la fig. 2 se representa un dispositivo de la técnica anterior para suministrar aire de accionamiento y aire de formación a un aparato de revestimiento de copa de campana giratoria.

15 **[0025]** La fig. 2 representa un modo de realización de un aparato de revestimiento de la técnica anterior en el que se aplica un revestimiento con un aplicador de copa de campana giratoria **12** accionado por una turbina impulsada por aire y que presenta una cortina de aire de formación **22** dirigida hacia la superficie exterior de la copa giratoria **12** y alrededor de esta para controlar la forma y el patrón del revestimiento que se aplica a la pieza de trabajo. En la fig. 2, a los elementos comunes del aparato con elementos descritos anteriormente se les hará referencia mediante números comunes, y no se repetirán descripciones generales adicionales de estos elementos comunes.

20 **[0026]** Haciendo referencia a la fig. 2, el aire de accionamiento del aparato, representado por flechas discontinuas, se introduce por dos entradas **40** de una fuente externa de este y se canaliza hacia las paletas de turbina **85** albergadas dentro de la placa de accionamiento **82** que acciona las paletas **85** que impulsan el aparato de revestimiento. En la patente '601 mencionada anteriormente, se describe un atomizador giratorio específico para atomizar pintura para aplicaciones de revestimiento accionado por una turbina que presenta múltiples paletas accionadas por aire dispuestas en una carcasa. En esta se describe una turbina con una pluralidad de paletas de turbina que se extienden desde un rotor de turbina giratoria. El aparato incluye una cámara anular intermedia en la carcasa conectada fluidamente a una pluralidad de boquillas que están definidas dentro de la cámara para suministrar un fluido, aire, en el interior de la cámara, para accionar las paletas de turbina con el fin de activar el aparato. Según el «Sumario» de la invención dado a conocer en la patente '601, se define una primera entrada en la cámara anular intermedia para suministrar un fluido en la cámara anular y se define al menos una segunda entrada en la cámara anular para suministrar también el fluido en la cámara anular, aumentando de esta manera la cantidad de fluido en la cámara anular, lo que aumenta la velocidad de rotación del rotor de turbina giratoria a medida que se introduce la cantidad aumentada de fluido en las paletas de turbina a través de una pluralidad de boquillas. Se dice que una ventaja del aparato reivindicado en la patente '601 es proporcionar varias entradas definidas en la cámara anular intermedia, en lugar de una sola entrada individual ampliada.

35 **[0027]** A diferencia de esta patente anterior, como se analiza con detalle a continuación, se suministra aire de accionamiento a la turbina según la invención en el presente documento a través de una sola entrada individual ampliada.

40 **[0028]** Haciendo referencia de nuevo a la fig. 2, se sabe que el aire de formación se suministra al aparato de revestimiento a partir de una fuente externa para formar una cortina de aire **22** alrededor de un aplicador giratorio **14**, dirigido a través del aparato según se representa en esta, que pasa desde una fuente hacia el canal **24** formado dentro de una placa base **80** del conjunto de turbina y a través de este, de ahí a través de una placa de accionamiento **82** (p. ej., véase la patente '601) de la turbina, y a través de una placa separadora **84** y hacia la carcasa de turbina **88**, saliendo de ahí al espacio de aire **94** entre el anillo de retención **90** y la carcasa de turbina **88**. Como se muestra, el aire atraviesa entonces el espacio anular **92** entre el anillo de retención **90** y la carcasa **88**, extendiéndose este espacio **92** circunferencialmente alrededor de la carcasa de turbina **88**. Desde el espacio **92**, el aire de formación se introduce en una pluralidad de conductos de aire de formación **96** y de ahí a una pluralidad correspondiente de conductos de aire de salida **98** y a través de estos antes de salir por fuera de los mismos para formar la cortina de aire **22**, todo como se muestra en la fig. 2.

50 **[0029]** La fig. 2A, una vista en sección transversal parcial ampliada tomada a lo largo de la línea 2A-2A de la fig. 2, muestra con mayor detalle el espacio **92** a través del que pasa el aire de formación entre la carcasa de turbina **88** y el anillo de retención **92**, en su trayectoria hacia uno de los conductos de aire de formación **96** y a través de este.

55 **[0030]** En cambio, la fig. 3 representa un modo de realización preferido según la invención. En esta, en una vista en perspectiva despiezada, se ilustran detalles de los componentes principales independientes del conjunto de turbina, específicamente los orificios de entrada de aire de accionamiento **42** que conducen a la placa de conector **44**, la placa intermedia con forma de donut **50** en la que se introduce el aire de accionamiento a través de la única entrada individual **48** y se dirige hacia el canal **52** y se distribuye bidireccionalmente alrededor de este y se dirige a través de las boquillas **72** sobre las paletas de turbina **54**, estando estas paletas alojadas y rotan dentro del «agujero de donut» de la placa **50** que, como se muestra, está cubierto por la placa separadora **60** a través de la que se expulsa el aire de accionamiento

gastado como se muestra mediante las flechas, cubierto y sellado por la placa de sellado **66**, que no se muestra aquí, pero se muestra en las figuras 1 y 6, estando todo atornillado a la carcasa **64** del conjunto de turbina **20**. El conjunto **20** se mantiene unido mediante pernos **74**, seis en total, mostrándose una representación de los mismos. Las paletas de turbina giratorias **54** se fijan al eje motor **16** que se extiende a través del conjunto y rota dentro de este para impulsarlo, como se muestra.

[0031] La forma más directa de describir los detalles de los segmentos del conjunto de turbina es seguir la trayectoria del aire de accionamiento (aire que «entra» indicado mediante flechas discontinuas; aire de escape mediante flechas sombreadas) a medida que atraviesa el sistema. Por consiguiente, el aire de accionamiento se introduce en los dos orificios de entrada **40** y se canaliza a través de los canales respectivos **42** que convergen dentro de la placa **44** como se muestra en la fig. 3B, hacia la placa de salida **44** en la salida **46** de esta.

[0032] La placa intermedia **50**, que se encuentra encima de la placa **44**, recibe el aire de accionamiento procedente de la salida **46** de la placa **44** a través de la entrada **48** de la placa **50**, desde la que se dirige el aire hacia el canal **52** en ambas direcciones por fuera de la salida **48** y circunferencialmente alrededor de la placa **50**, hacia las dos boquillas **72** y a través de estas, desde las que se dirige el aire hacia las paletas de turbina **54** e impacta sobre estas para accionar el sistema. También se forma dentro de la placa **50** un canal de aire de frenado **58** que se extiende desde la entrada **57** en la placa **50** que se suministra desde la salida de aire de frenado con válvula **56** justo por debajo de la placa **44**.

[0033] La placa **50** también alberga, en su abertura central, las paletas de turbina giratorias **54** fijadas al eje motor **16**. La fig. 3A, tomada a lo largo de la línea 3A-3A, de la fig. 3, en sección transversal, ilustra la posición relativa de las paletas de turbina **54** albergadas dentro de la placa **50**, e incluyendo un canal de distribución de aire circunferencial **52** y boquillas de aire **72**.

[0034] La placa separadora **60** se fija a la placa intermedia **50** y la cubre, y presenta canales de aire de escape **68** en la misma como se muestra para permitir que se disipe el aire de accionamiento gastado, extendiéndose estos canales de escape **68**, como se muestra, a través de todas las placas **60**, **50** y **44**.

[0035] Una placa de sellado **66**, mostrada en las figuras 1 y 6, pero no es visible en la figura 3, sella el conjunto de placa que se fija a la carcasa **64** según se indica. En la carcasa **64** también se muestran las salidas **32** de esta a través de las que pasa el aire de formación y, para una mayor integridad, se muestran muescas **17** formadas en el eje motor **16**, siendo el propósito de estas muescas ayudar en el montaje y el desmontaje del aparato.

[0036] Haciendo referencia concurrente a las fig. 3, la fig. 4 muestra una vista en planta superior de la placa intermedia de distribución de flujo **50** que muestra la posición relativa de los elementos descritos anteriormente, específicamente de entrada de aire única **48**, canal de distribución de aire **52** que conduce a dos boquillas **72** que dirigen el aire que fluye a través de las mismas para impactar sobre las paletas de turbina **54**, como se muestra. También se ilustra una entrada de aire de frenado **56**, un canal de aire de frenado **58**, salidas de aire de escape **68** y, para mayor integridad, la abertura **24** para que el aire de formación pase a través de la misma. Las paletas de turbina **54** fijadas al eje motor **16** se indican para accionarse de forma giratoria por la flecha sólida indicada **55** que tiene cabeza y cola, que se muestra también en la fig. 1.

[0037] La fig. 5 que ha de verse también con referencia a la fig.3, muestra la placa de conector **44** y las posiciones relativas de los elementos en la misma, específicamente sus canales de entrada **42**, su salida única **46**, suministro de aire de frenado **56**, salidas de aire de frenado **68** y abertura de aire de formación **24** a través de esta. Como se ha descrito anteriormente, haciendo referencia a l

as fig. 4 y 5, la zona de sección transversal de la entrada única **48** en la placa **44** es preferiblemente igual a la zona de sección transversal combinada total de los dos canales **42**.

[0038] La fig. 6 muestra, en sección transversal, el modo de realización de la invención representada en la fig. 1, pero en sección completa e ilustrando el flujo del aire de accionamiento (flechas discontinuas) y del aire de formación (flechas sólidas) a través del aparato. Haciendo referencia a la fig. 6., el aire de accionamiento se introduce en los orificios de entrada **40** en la placa de conector **44** y fluye a través de canales convergentes **42** hacia la salida única **46** desde la que sale y fluye hacia la entrada única **48** hacia el canal de distribución circunferencial **52** en la placa intermedia de distribución **50**, y se desvía en el mismo y se dirige biaxialmente (fig. 3) a través del canal **52** y de ahí a través de boquillas **72** (no visibles) como se ha descrito anteriormente para impactar sobre las paletas de turbina **54** y accionar la turbina antes de salir del sistema a través de la abertura anular (véase la fig. 3) en la placa separadora **60** y el aire de accionamiento de escape vuelve **68** a la atmósfera,

[0039] De forma simultánea, el aire de formación (flechas sólidas) se introduce en el canal de entrada **24** procedente de una fuente en este (no mostrada) y se dirige a través de las aberturas descritas anteriormente en la placa de conector **44**, la placa intermedia **50**, la placa separadora **60** y hacia la unión representada en la confluencia del canal de entrada **24** con el canal colector proximal circunferencial **28** y uno de los conductos de aire de formación orientados axialmente **26**. Desde esa posición de entrada, el aire de formación se dirige circunferencialmente alrededor de la turbina a través del canal proximal **28**, llenando de esta manera toda la pluralidad de conductos orientados axialmente **26**, y axialmente a través de los diversos conductos **26**, según se indica. La pluralidad de conductos axiales descarga en el canal colector

distal **30** extendiéndose circunferencialmente alrededor de la turbina y conectando fluidamente todos los conductos **26**, y el aire de formación sale entonces por el canal colector distal **30** a través de las salidas **32** y fluye hacia los conductos de aire de salida **34** a partir de los que el aire de formación atraviesa las aberturas de aire de salida **36** y se dirige hacia la superficie exterior de la copa de campana **12** para formar la cortina de aire cilíndrica circunferencial que se extiende alrededor de la copa **12**, representada esquemáticamente mediante flechas **22**, que controla y da forma al patrón del material de revestimiento que se aplica a una pieza de trabajo (no mostrada).

[0040] Como resulta evidente en la fig. 6, los canales del aire de formación están formados dentro de la carcasa **64** del conjunto de turbina y no salen de la carcasa **64** y/o vuelven a la misma durante su paso a través de la turbina. Los canales de aire de formación tampoco atraviesan ninguna abertura o similar en el cojinete de la turbina. La posición de los canales de aire de formación como se muestra dentro de los límites de la envoltura de la carcasa de turbina presenta las ventajas que pueden resultar de menos turbulencia y menos distorsiones de flujo ocasionadas por el flujo de aire a través de conexiones entre diferentes secciones/partes del aparato.

[0041] Como se representa en la fig. 6, los conductos de aire de formación orientados axialmente **26** están inclinados con respecto a la línea central del aparato. Este ángulo es generalmente pequeño en la práctica, y tiene la ventaja añadida de dejar espacio disponible dentro de las limitaciones de la envoltura espacial definida por el límite exterior de la cubierta **18** del aparato representado en la fig. 6. Este espacio adicional se menciona específicamente en la patente anterior '750, se dice que no reduce de forma ventajosa el espacio de construcción disponible para la turbina y los accesorios por la línea de aire de formación (col. 4, ll. 26-31). Esta es una clara ventaja adicional de la invención del presente documento.

[0042] Como se ha indicado anteriormente, el número de conductos de aire de formación orientados axialmente puede oscilar de 6 a 18, más o menos, dependiendo de la disponibilidad de espacio, y se ilustran 12 conductos, que es un número preferido para procesos de revestimiento particular. De manera similar, el número de conductos de aire de salida puede oscilar de 8 a 30, más o menos, pudiendo seleccionar el experto en la materia el número. El 24 mostrado en el presente documento también se prefiere para determinadas operaciones de revestimiento y para la ilustración de los conceptos básicos según la invención.

[0043] Como nota práctica, los conductos de aire de salida designados "34" en los dibujos se ilustran cada uno con tres segmentos escalonados a través de la cubierta **18**. Esta construcción está más dispuesta al mecanizado de las vías de paso de aire de salida, donde los segmentos ilustrados pueden agujerarse perforando parcialmente desde el interior y parcialmente desde el exterior de la cubierta **18**. La representación segmentada de los conductos **34** no es significativa desde cualquier otro punto de vista.

[0044] La fig. 7 presenta un diagrama esquemático de los elementos a través de los que el aire de formación fluye según la invención y en el que se han eliminado el resto de los elementos, con fines de una ilustración simplificada. En este, el aire de formación (flechas negras) entra en el canal de entrada de aire de formación **24** y pasa, como se muestra, hacia el canal colector proximal **28** y a través del mismo, extendiéndose coaxial y circunferencialmente alrededor de la turbina en su extremo proximal. La pluralidad de conductos de aire de formación orientados axialmente en general **26**, mostrados aquí en un número de 12, están conectados y abiertos fluidamente al canal colector proximal **28** en sus extremos proximales, y el aire de formación fluye a través de los conductos **26** hasta las salidas **27** abriéndose hacia el canal colector distal **30** y conectado a este, a través del cual el aire fluye circunferencialmente alrededor del mismo. Como se muestra, una pluralidad de conductos de aire de salida **34** están conectados fluidamente al canal colector distal **30**, que transportan el aire de formación que fluye desde los conductos **26** hacia el canal **30** y a través de las salidas **32** (no se ven; véase la fig. 1) desde el canal colector **30**, a través de los conductos **34**, y hacia las aberturas de salida **36** y a través de estas, lo que produce la cortina de aire representada esquemáticamente por las flechas **22**.

[0045] La fig. 8, al igual que la fig. 7, es un diagrama esquemático para ilustrar la trayectoria del aire de accionamiento que pasa hacia el aparato de revestimiento **10** y lo acciona según la invención. En esta, el aire de accionamiento entra a través de los conductos **40** en la placa **50** y se distribuye bidireccionalmente en el canal de distribución circunferencial **52**, fluyendo alrededor del canal **52** y hacia las dos boquillas **72** y a través de las mismas, aire que impacta en las paletas de turbina **54**, que acciona el sistema en la dirección ilustrada por la flecha negra con cola. El aire gastado que se expulsa de las paletas de turbina **54** accionadas, como se ilustra mediante las flechas sombreadas, sale del sistema mediante retornos de aire de escape **68**. Para completar, se muestra el suministro de aire de frenado con válvula **56** que introduce aire de frenado en la entrada de aire de frenado **57** y a través del canal de aire frenado **58** en una dirección opuesta a la flecha con cola ilustrada.

[0046] Aunque la invención se ha dado a conocer en el presente documento en relación con determinados modos de realización y descripciones detalladas, resultará evidente para un experto en la materia que se pueden realizar modificaciones o variaciones de estos detalles sin desviarse del alcance de la invención definida por las reivindicaciones adjuntas que aparecen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de revestimiento giratorio (10) para revestir un sustrato que comprende:

una cubierta externa (18),

una turbina (20) que presenta una carcasa de turbina (64), estando contenidas la turbina y la carcasa de turbina dentro de la cubierta externa (18),

un eje motor giratorio (16) accionado por la turbina (20),

un aplicador de revestimiento de copa de campana giratoria (12) fijado a un extremo distal del eje motor giratorio (16) accionado por la turbina (20),

una fuente de suministro de material de revestimiento,

una fuente de aire comprimido para accionar dicha turbina (20),

una segunda fuente de aire comprimido para crear y dirigir una cortina (22) de aire circunferencial y externamente alrededor de dicho aplicador de revestimiento de copa de campana giratoria (12) para formar y controlar el diámetro y el patrón del material de revestimiento aplicado,

múltiples vías de paso de aire formadas dentro y a través de este para transportar dicho aire de formación desde dicha segunda fuente de aire hacia dicho aparato y a través del mismo, donde

estas vías de paso incluyen un canal de entrada (24) que conduce hacia dicha carcasa de turbina (64) para transportar inicialmente dicho aire de formación desde dicha fuente del mismo hasta un canal colector proximal (28) en el extremo proximal de dicha carcasa de turbina (64), extendiéndose dicho canal colector proximal (28) coaxial y circunferencialmente y a través de dicha carcasa de turbina (64) alrededor del eje de rotación de dicha turbina (20), teniendo dicho canal colector proximal (28) conectados fluidamente al mismo una pluralidad de conductos (26) de aire de formación orientados axialmente en general y separados circunferencialmente alrededor del eje de rotación de dicha turbina y extendiéndose axialmente y a través de dicha carcasa de turbina (64), los extremos proximales de dichos conductos (26) de aire de formación orientados axialmente abriéndose todos hacia dicho canal colector proximal (28) e interconectados por el mismo, y donde

los extremos distales de dichos conductos de aire de formación orientados axialmente (26) están todos interconectados por un segundo canal colector (30) y se abren hacia este cerca del extremo distal de dicha carcasa de turbina (64) extendiéndose coaxial y circunferencialmente dentro de dicha carcasa de turbina (64) alrededor del eje de rotación de dicha turbina, y donde

dicho segundo canal colector distal (30) presenta una pluralidad de salidas (32) a partir de este y alrededor de este que se abren hacia una pluralidad correspondiente de conductos de aire de salida (34) y están conectadas a estos, extendiéndose a través de dicha cubierta externa (18) desde dicha pluralidad de segundas salidas de colector (32), respectivamente, hacia aberturas de salida (36) desde dicha cubierta externa (18) hacia la atmósfera colocadas circunferencialmente adyacentes a la superficie exterior de dicho aplicador de revestimiento de copa de campana giratoria (12), transportándose dicho aire de formación hasta y a través de dichos conductos (34) de aire de salida y dichas aberturas (36), donde tras la introducción de dicho aire de formación en dicho aparato, el aire de formación se transporta hacia el aparato y a través de este y sale a través de dichas aberturas de salida alrededor de la periferia de dicho aplicador de revestimiento de copa de campana giratoria (12), formando de esta manera dicha cortina de aire de control de forma a su alrededor.

2. Aparato de revestimiento giratorio de la reivindicación 1, que incluye al menos dos conductos externos (42) para transportar dicho aire comprimido de accionamiento de la turbina desde dicha fuente del mismo hasta dicha turbina (20), y donde dichos dos conductos externos (42) están conectados, respectivamente, a orificios de entrada (40) en una placa de conector (44) fijada a dicha turbina, presentando dicha placa de conector (44) dos canales (42) a través de la misma, extendiéndose un canal desde cada uno de dichos orificios de entrada (40) y convergiendo de ahí con el segundo dicho canal y abriéndose en una única salida de aire de accionamiento (46) desde dicha placa de conector, conectándose dicha única salida de placa de conector (46) en la base de dicha turbina con una única entrada de aire de accionamiento (48) hacia una placa intermedia de distribución de flujo (50) de dicha turbina, cuya placa intermedia (50) alberga las paletas (54) de dicha turbina, teniendo dicha placa intermedia (50) un canal (52) en la misma y alrededor de la misma extendiéndose desde dicha única entrada de aire de accionamiento parcialmente y en una dirección circunferencialmente alrededor de dicha placa intermedia, y a través de este canal de placa intermedia (52) dicho aire de accionamiento se dirige bidireccionalmente hacia dichas paletas de turbina.

3. Aparato de la reivindicación 1, donde dicho material de revestimiento es pintura y el aplicador de revestimiento de copa de campana giratoria (12) es un atomizador de copa de campana giratoria.

4. Aparato de la reivindicación 1, donde dicho material de revestimiento es un material de revestimiento en polvo y dicho aplicador de revestimiento de copa de campana giratoria (12) es un aplicador de polvo de copa de campana giratoria.
5. Aparato de la reivindicación 1, donde dichos conductos de aire de formación orientados axialmente (26) se extienden a través de dicha carcasa de turbina paralela al eje de rotación de la turbina.
- 5 6. Aparato de la reivindicación 5, donde dichos conductos de aire de formación orientados axialmente (26) se extienden a través de dicha carcasa de turbina (64) inclinada con respecto al eje de rotación de la turbina.
7. Aparato de la reivindicación 1, que incluye de 6 a 18 de dichos conductos de aire de formación orientados axialmente, por ejemplo, 12 de dichos conductos de aire de formación orientados axialmente.
8. Aparato de la reivindicación 1, que incluye de 8 a 30 de dichos conductos de aire de salida.
- 10 9. Aparato de la reivindicación 8, que incluye 24 conductos de aire de salida.
10. Aparato de la reivindicación 2, donde una pluralidad de boquillas (72) se extiende desde dicho canal (52) en dicha placa intermedia, teniendo dichas boquillas (72) aberturas de salida adyacentes a dichas paletas de turbina (54), estando todas las boquillas (72) formadas dentro de dicha placa para dirigir el aire de accionamiento sobre dichas paletas de turbina (54) en una dirección de rotación común.
- 15 11. Aparato de la reivindicación 10, que incluye dos boquillas.
12. Aparato de la reivindicación 11, donde dicha salida de aire de accionamiento (46) desde dicha placa de conector (44) y dicha entrada de aire de accionamiento única correspondiente (48) hacia dicha placa intermedia de distribución de flujo (50) presentan áreas transversales que son dos veces el área transversal de dichos dos canales (42) de dicha placa de conector (44).
- 20 13. Aparato de la reivindicación 2, donde dicha placa intermedia de distribución de flujo (50) incluye una entrada con válvula (56) hacia y un canal de frenado (58) con una boquilla formada en el mismo dispuesta para canalizar el aire de accionamiento a voluntad contra dichas paletas de turbina (54) en una dirección opuesta a la dirección de flujo del aire de accionamiento durante una operación de revestimiento, para proporcionar de esta manera una acción de frenado a dichas paletas de turbina a voluntad.
- 25 14. Proceso de revestimiento de un sustrato utilizando el aparato de la reivindicación 1.
15. Proceso de la reivindicación 14, que incluye transportar, a través de al menos dos conductos externos, dicho aire comprimido de accionamiento de la turbina desde dicha fuente del mismo hasta dicha turbina, donde dichos dos conductos externos de aire de accionamiento están conectados, respectivamente, a orificios de entrada en una placa de conector fijada a la base de dicha turbina, presentando dicha placa de conector dos canales a través de la misma, extendiéndose un canal desde cada uno de dichos orificios de entrada y convergiendo de ahí con el segundo dicho canal y abriéndose en una única salida de aire de accionamiento desde dicha placa de conector, conectándose dicha única salida de placa de conector en la base de dicha turbina con una única entrada de aire de accionamiento hacia una placa intermedia de distribución de flujo de dicha turbina, cuya placa intermedia alberga las paletas de dicha turbina, teniendo dicha placa intermedia un canal en la misma y alrededor de la misma extendiéndose desde dicha única entrada de aire de accionamiento parcialmente y en una dirección circunferencialmente alrededor de dicha placa intermedia, y desviando dicho aire de accionamiento a través de dicho canal de placa intermedia hacia una pluralidad de boquillas que se extienden desde dicho canal hasta las aberturas de salida adyacentes a dichas paletas de turbina y sobre dichas paletas de turbina, accionando de esta manera dicha turbina.
- 30
- 35

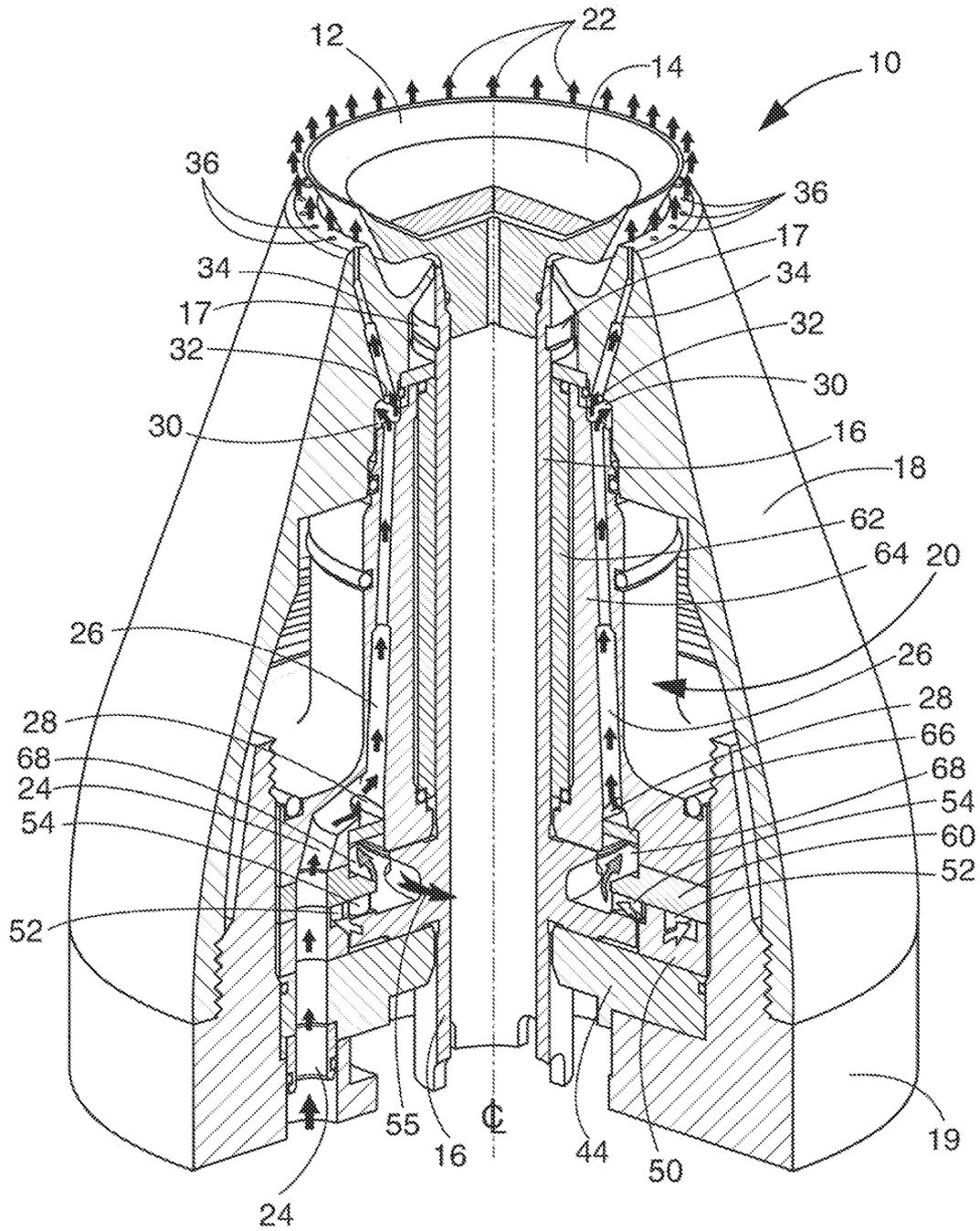


Fig. 1.

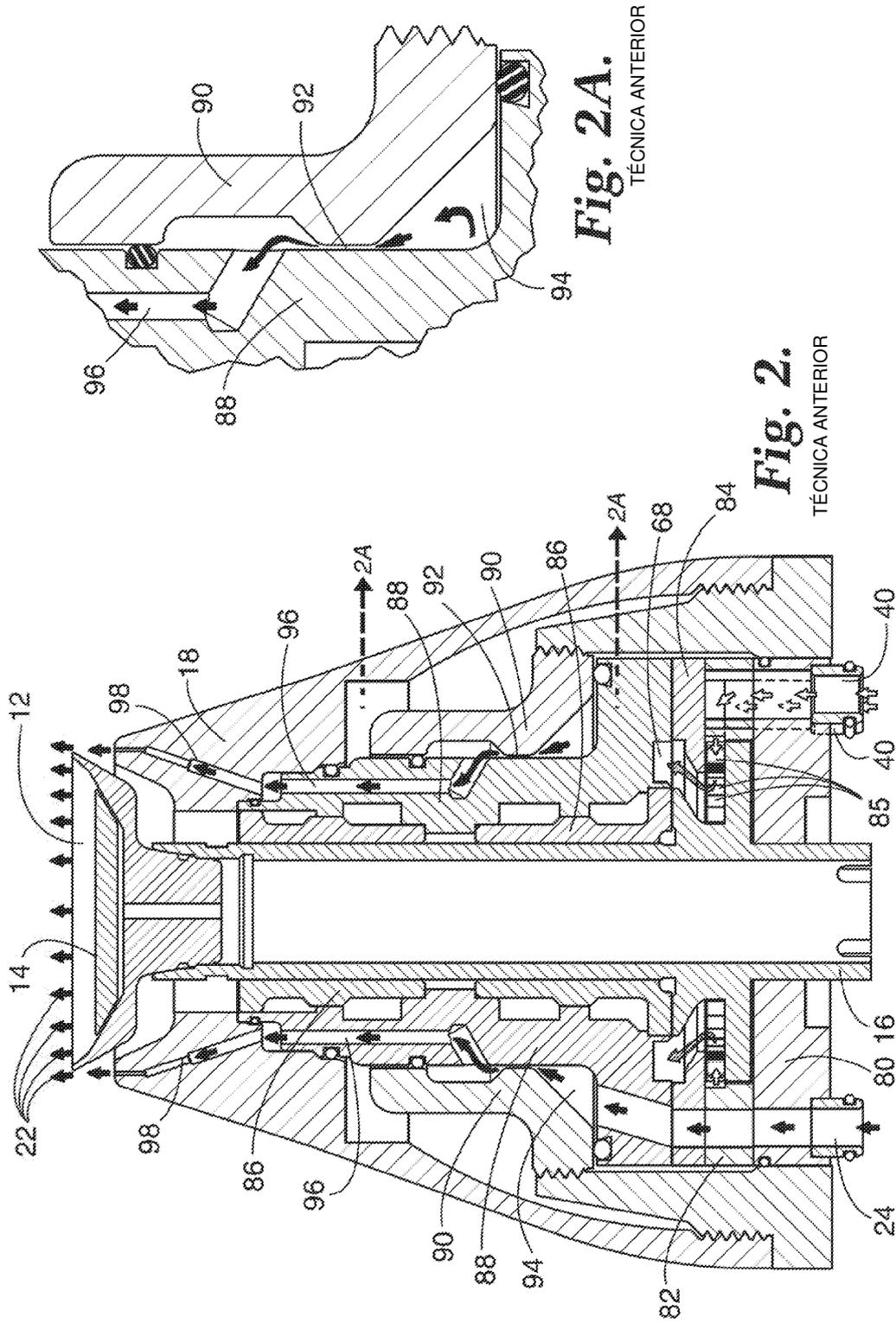


Fig. 2A.
TÉCNICA ANTERIOR

Fig. 2.
TÉCNICA ANTERIOR

Fig. 3.

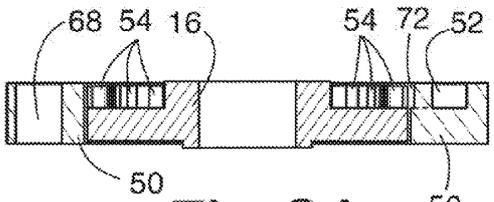
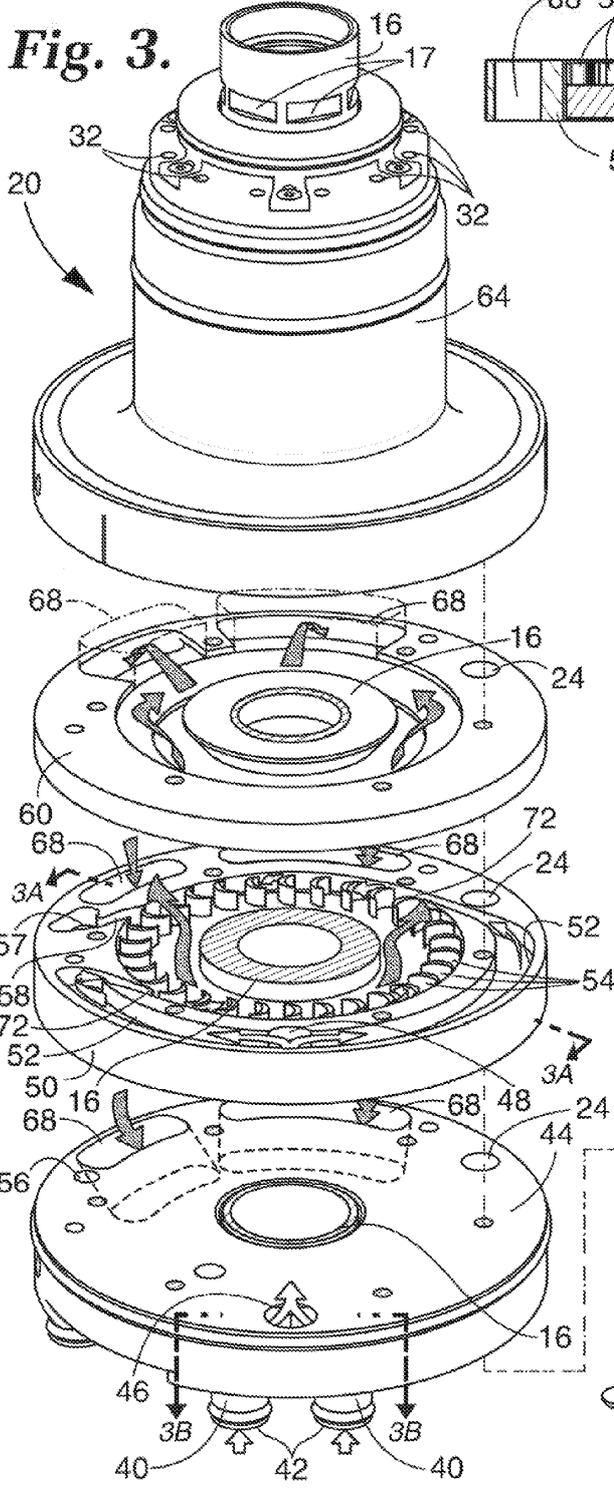


Fig. 3A.

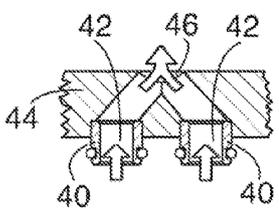


Fig. 3B.

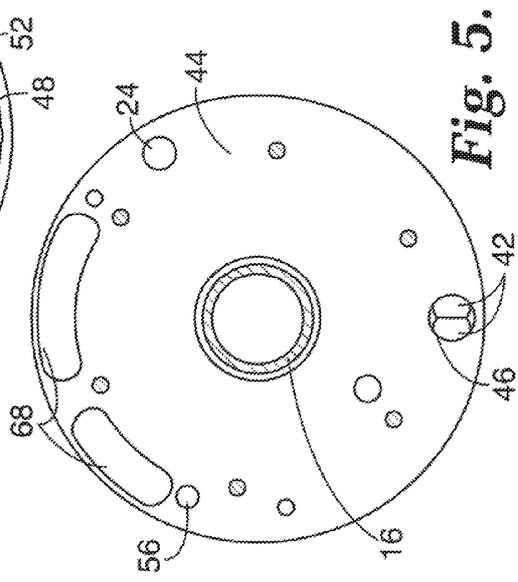
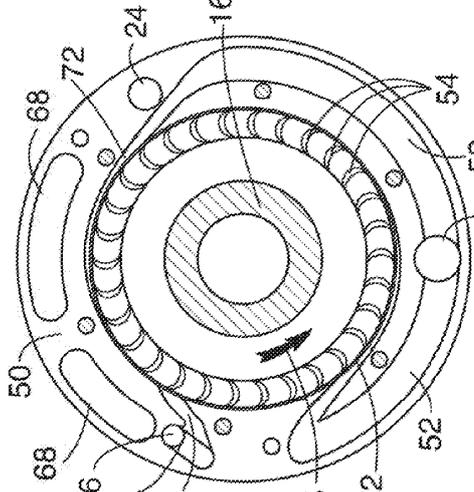
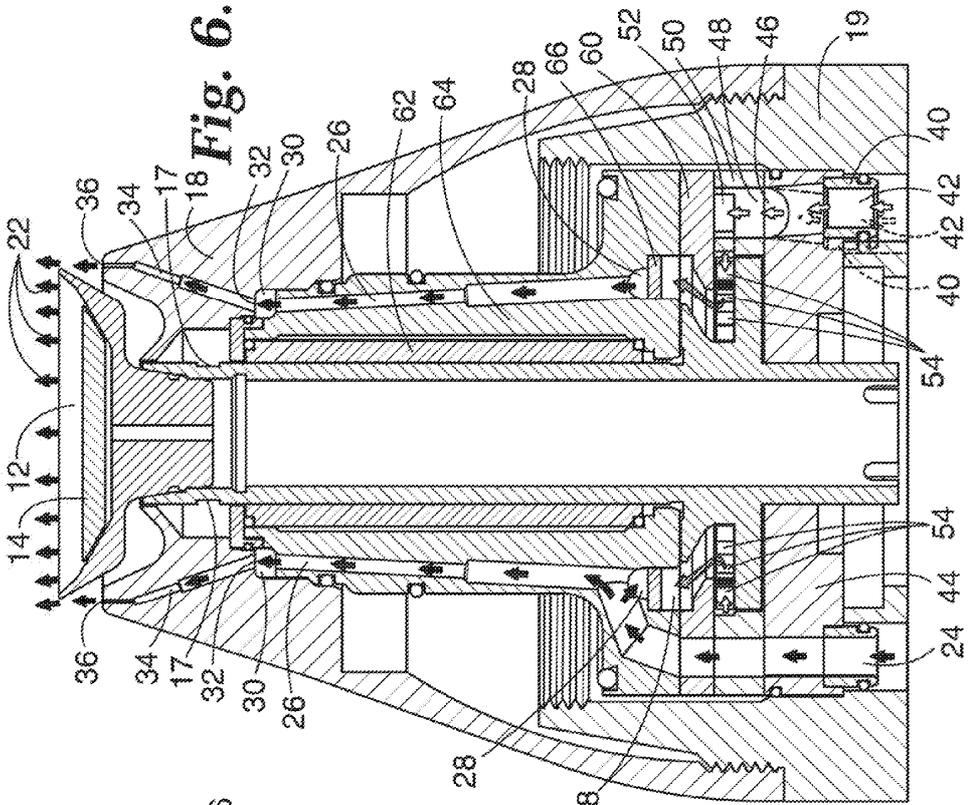


Fig. 4.

Fig. 5.

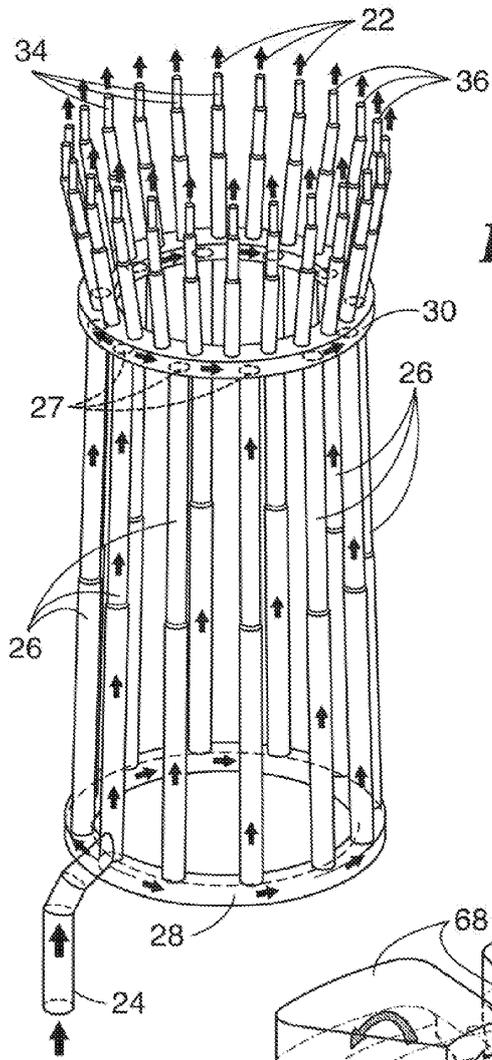


Fig. 7.

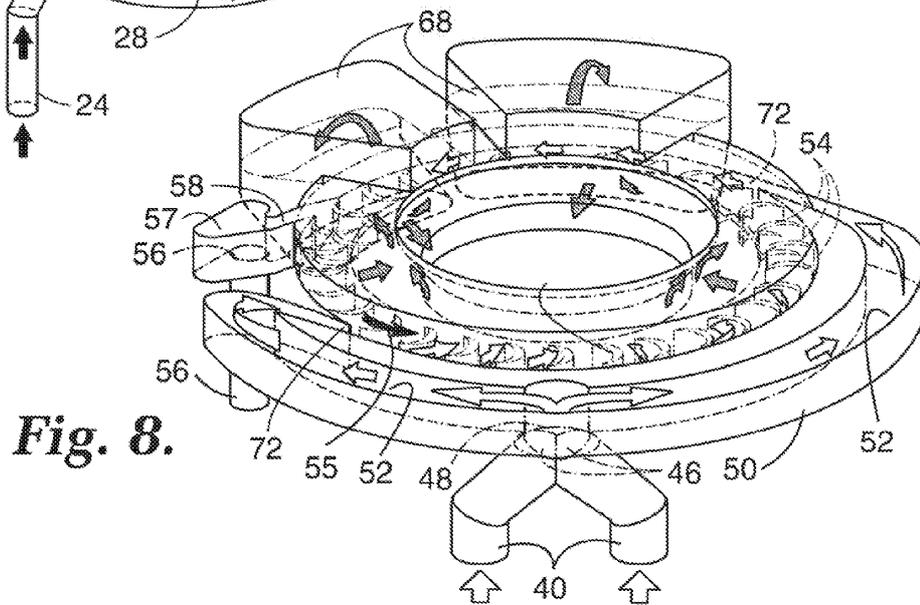


Fig. 8.