

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 869 151**

51 Int. Cl.:

B05B 14/00 (2008.01)
B05B 3/06 (2006.01)
B05B 3/04 (2006.01)
B05B 7/00 (2006.01)
A61L 9/14 (2006.01)
B01D 47/06 (2006.01)
B05B 3/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.06.2017** **PCT/GB2017/051830**
87 Fecha y número de publicación internacional: **28.12.2017** **WO17221017**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2017** **E 17734427 (2)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.02.2021** **EP 3474996**

54 Título: **Un aparato de nebulización y método de uso**

30 Prioridad:

23.06.2016 GB 201610957

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2021

73 Titular/es:

BRENDON LIMITED (100.0%)
Hillsmoor, Off Sandys Moor, Taunton Road
Wiveliscombe
Taunton, Somerset TA4 2TU, GB

72 Inventor/es:

HENDY, ROBERT JOHN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 869 151 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

Un aparato de nebulización y método de uso

La invención se refiere a un aparato de nebulización para producir neblina a partir de un líquido presurizado, tal como agua.

5 El polvo es un peligro potencial para el personal, por ejemplo, en obras de construcción e instalaciones industriales. Es conocido el suministro de unidades de supresión de polvo que expulsan una columna de gotitas de agua, o neblina, para sacar el polvo de la suspensión en el aire. El mecanismo físico está relacionado con el tamaño relativo entre las gotitas en la neblina y las partículas de polvo. Se utiliza una tecnología similar, típicamente con gotitas más pequeñas, para el control de olores (por ejemplo, en plantas de tratamiento de aguas residuales y otras instalaciones que sufren de olores).

10 Las unidades de supresión de polvo u olores conocidas tienen un ventilador accionado eléctricamente y un anillo de boquillas de inyección de agua para emitir una pulverización. Dichas unidades se alimentan típicamente con energía eléctrica de CA de tensión relativamente alta, por ejemplo, energía trifásica de 415 voltios.

15 La supresión de polvo u olor conocida, tal como se describe en el documento WO 2015/010160, se usa típicamente en sitios grandes donde puede haber un requisito legal para hacerlo. Por tanto, por lo general son voluminosos, pueden requerir instalación profesional y vigilancia de seguridad y, por lo tanto, pueden ser costosos de hacer funcionar.

20 Según un primer aspecto de la invención, se proporciona un aparato de nebulización según la reivindicación 1. Dicho aparato de nebulización es para producir una neblina a partir de un líquido presurizado, que comprende: un eje de ventilador que tiene un eje de giro; un conjunto de chorro giratorio configurado para impulsar el eje de ventilador y que comprende un brazo que se extiende radialmente configurado para transportar el líquido presurizado a una boquilla de chorro, en donde la boquilla de chorro está configurada para expulsar el líquido presurizado en un chorro para generar una fuerza de reacción de chorro que tiene un componente tangencial; un ventilador acoplado al eje de ventilador para impulsar un flujo de aire; y una boquilla de pulverización configurada para expulsar el líquido presurizado en el flujo de aire para producir una neblina.

25 Puede haber una pluralidad de brazos radiales, por ejemplo dos brazos diametralmente opuestos. El eje de ventilador puede ser integral con el conjunto de chorro giratorio. El eje o buje del ventilador del conjunto de chorro giratorio puede comprender una vía de fluido para proporcionar el líquido al conjunto de chorro giratorio. El eje de ventilador puede comprender una vía de fluido para proporcionar el líquido a la boquilla de pulverización.

30 El conjunto de chorro puede comprender un colector configurado para recibir el líquido presurizado. El colector puede comprender: una primera salida configurada para proporcionar el líquido a un conducto que se extiende a lo largo del brazo radial hasta la boquilla de chorro; y una segunda salida que comprende la boquilla de pulverización o configurada para proporcionar líquido a la boquilla de pulverización. Por consiguiente, el colector gira en uso. Un buje y/o eje del conjunto de chorro puede comprender el colector.

35 El eje de ventilador se puede acoplar a un soporte mediante un sello giratorio. El soporte puede proporcionar líquido presurizado al eje de ventilador a través del sello giratorio. El eje de ventilador se puede acoplar indirectamente, por ejemplo, a través de un buje del conjunto de chorro giratorio.

40 El aparato de nebulización puede ser para recibir un líquido presurizado de presión variable. La boquilla de chorro y la boquilla de pulverización se pueden acoplar de forma fluida de modo que el caudal de líquido a través de la boquilla de chorro sea aproximadamente proporcional al caudal de líquido a través de la boquilla de pulverización en un intervalo de presión. Por ejemplo, los caudales pueden ser esencialmente proporcionales en un intervalo de aproximadamente 50-200 bares.

45 La boquilla de pulverización puede montarse para girar junto con el eje de ventilador en uso. Por ejemplo, la boquilla de pulverización puede montarse directamente en el eje de ventilador, o en un componente fijo para girar con el eje de ventilador, o puede ser integral con el eje de ventilador. La boquilla de pulverización se puede unir de forma desmontable al eje de ventilador.

El ventilador puede comprender una pluralidad de aspas, cada una de las cuales tiene una punta radialmente externa. La boquilla de chorro puede estar dispuesta radialmente hacia fuera de las puntas de las aspas.

50 El aparato de nebulización puede comprender además una carcasa. La carcasa puede comprender una contención de chorro dispuesta alrededor del conjunto de chorro giratorio para capturar el líquido expulsado de la boquilla de chorro. El aparato de nebulización puede comprender un colector para recoger el líquido capturado por la contención de chorro para su recirculación a una bomba o depósito. La contención de chorro puede configurarse de modo que el líquido capturado en el mismo fluya bajo la acción de la gravedad hacia el colector.

El aparato de nebulización puede comprender además una unidad de accionamiento acoplada al eje de ventilador para ser accionado para que gire mediante el giro del eje de ventilador. La unidad de accionamiento puede ser para

accionar una bomba de retorno de líquido para bombear el líquido recogido del colector. El aparato de nebulización puede comprender un punto de unión para acoplar de forma desmontable una bomba de retorno de líquido de modo que, en uso, una bomba de retorno de líquido unida al punto de unión sea impulsada por la unidad de accionamiento. Por ejemplo, el punto de unión puede configurarse para acoplarse con la bomba de retorno de líquido mediante un mecanismo de liberación rápida o de ajuste a presión. El punto de unión puede formarse en el colector o en otra parte de la carcasa. El punto de unión puede comprender una abertura para la inserción de un eje de la bomba de retorno de líquido para acoplarse con la unidad de accionamiento. Un eje de la unidad de accionamiento puede sobresalir a través del punto de unión o adyacente al mismo para acoplarse con la bomba de retorno de líquido. El aparato de nebulización puede comprender además una bomba de retorno de líquido acoplada con la unidad de accionamiento y dispuesta para bombear líquido desde el colector.

La contención de chorro puede tener una abertura radialmente interna a través de la cual se extiende el brazo radial del conjunto de chorro giratorio. La contención de chorro puede tener una extensión axial que sea mayor que la extensión axial de la abertura, de modo que el líquido capturado en la contención de chorro pueda fluir a lo largo de una pared radialmente interna de la contención de chorro axialmente adyacente a la abertura. La contención de chorro puede comprender una pared radialmente externa para contener el líquido expulsado desde la boquilla de chorro y una pared radialmente interna para evitar que el líquido expulsado sea arrastrado en el flujo de aire impulsado por el ventilador.

El brazo radial puede extenderse más allá de la pared radialmente interna de la contención de chorro de modo que la boquilla de chorro esté radialmente hacia fuera de la pared radialmente interna. El reborde de la pared radialmente interna adyacente axialmente al brazo radial puede estar provisto con una pestaña para evitar que el líquido expulsado sea arrastrado en el flujo de aire impulsado por el ventilador. La contención de chorro puede comprender una porción delantera delante de la abertura radialmente interna y limitada por una pared delantera radialmente interna y/o una porción trasera detrás de la abertura radialmente interna y limitada por una pared trasera radialmente interna.

La carcasa puede comprender una boquilla de flujo de aire situada más abajo de la contención de chorro, y la contención de chorro puede definir un canal radialmente hacia fuera de la boquilla de flujo de aire para capturar el líquido expulsado de la boquilla de chorro. La boquilla de chorro puede estar radialmente hacia afuera de la boquilla de flujo de aire.

La carcasa puede comprender una entrada de flujo de aire situada más arriba de la contención de chorro, y la contención de chorro puede definir un canal radialmente hacia fuera de una unión entre la entrada de flujo de aire y la contención de chorro. La unión puede estar definida donde se juntan una porción que se extiende axialmente de la entrada de flujo de aire y una porción que se extiende radialmente de la contención de chorro. La boquilla de chorro puede estar radialmente hacia fuera de la unión entre la entrada del flujo de aire y la contención de chorro.

La contención de chorro puede definir un canal esencialmente anular.

La boquilla de chorro puede configurarse para expulsar el líquido presurizado a lo largo de una dirección que tiene un componente axial. Por consiguiente, cuando el aparato de nebulización comprende una contención de chorro, el chorro puede dirigirse axialmente alejándose de una abertura radialmente interna en la contención de chorro que se proporciona para el brazo radial. Esto puede evitar que el líquido expulsado sea arrastrado en el flujo de aire.

El aparato puede comprender una carcasa que incluye una boquilla de flujo de aire, y el aparato puede comprender además un colector de goteo acoplado a un extremo situado más abajo de la boquilla de flujo de aire, el colector de goteo que tiene una pared radialmente interna que define una salida del aparato radialmente dentro del extremo situado más abajo de la boquilla de flujo de aire, una pared radialmente externa dispuesta alrededor del extremo situado más abajo de la boquilla de flujo de aire y un canal entre los mismos para recoger las gotas transportadas a lo largo de la pared de la boquilla de flujo de aire. El colector de goteo puede tener una pluralidad de orificios en la pared radialmente interna. Dichos orificios pueden evitar turbulencias.

El aparato de nebulización puede comprender además una línea compuesta para el suministro de líquido presurizado desde una fuente de líquido presurizado y para el retorno del líquido capturado desde la boquilla de chorro a la fuente de líquido presurizado. La línea compuesta puede ser flexible.

Según un segundo aspecto, se proporciona un aparato que comprende: un dispositivo portátil para presurizar líquido; un aparato de nebulización según el primer aspecto acoplado de manera fluida al dispositivo portátil para recibir líquido presurizado. El aparato de nebulización se puede montar encima del dispositivo portátil sobre un soporte. El soporte puede ser un poste, tal como un poste telescópico.

Puede haber una pluralidad de aparatos de nebulización según el primer aspecto, cada uno acoplado de manera fluida al dispositivo portátil para recibir líquido presurizado. El dispositivo portátil puede configurarse para presurizar líquido entre 30 bares y 200 bares. El dispositivo portátil puede configurarse para proporcionar líquido presurizado a un caudal de entre 5 y 60 litros por minuto.

El líquido puede ser agua.

Según un tercer aspecto, se proporciona un método para suprimir el polvo en un entorno peligroso o controlar el olor según la reivindicación 15, el método: que comprende proporcionar un aparato según el primer aspecto con líquido presurizado entre 30 bares y 200 bares a un caudal de entre 5 y 60 litros por minuto para expulsar una neblina para suprimir el polvo o controlar el olor.

La invención puede comprender cualquier combinación de las características y/o limitaciones a las que se hace referencia en la presente memoria, dentro del alcance de las reivindicaciones y excepto combinaciones de características que sean excluyentes entre sí.

La invención se describirá ahora, a modo de ejemplo únicamente, con respecto a los dibujos adjuntos, en los que:

- 10 la figura 1 muestra esquemáticamente una vista lateral de un dispositivo portátil para presurizar un líquido con un dispositivo de nebulización montado en un poste;
- la figura 2 muestra esquemáticamente en una vista en perspectiva un exterior del dispositivo de nebulización de la figura 1;
- 15 la figura 3 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de los componentes internos del dispositivo de nebulización de la figura 1;
- la figura 4 muestra esquemáticamente una vista lateral de los componentes internos de la figura 3;
- la figura 5 muestra esquemáticamente una vista lateral en sección transversal del conjunto de chorro giratorio y la carcasa del dispositivo de nebulización de la figura 1;
- 20 la figura 6 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva despiezada del dispositivo de nebulización de la figura 1;
- la figura 7 muestra esquemáticamente una vista en perspectiva de una disposición de bomba de retorno para el aparato de nebulización de la figura 1; y
- la figura 8 muestra esquemáticamente un dispositivo portátil para presurizar un líquido con una pluralidad de dispositivos de nebulización acoplados mediante conductos flexibles.
- 25 La **figura 1** muestra un dispositivo 10 portátil para presurizar un líquido, en particular agua, y un aparato 100 de nebulización. El dispositivo 10 es una unidad de presión portátil que se usa típicamente para el lavado a presión, y en este ejemplo particular comprende un remolque 12 con ruedas que soporta un generador 14, depósito 16 de agua y bomba 18.
- 30 Se proporciona un aparato 100 de nebulización montado en un poste 200 de soporte para expulsar una neblina de gotitas de agua desde una posición elevada. En este ejemplo, hay una línea 206 de suministro para suministrar agua a presión desde el dispositivo 10 portátil al aparato 100 de nebulización, y un poste 200 de soporte actúa como una línea de retorno para recircular agua, como se describirá a continuación.
- 35 La **figura 2** muestra los componentes exteriores del aparato 100 de nebulización con más detalle. El aparato 100 de nebulización incluye una carcasa 102 que se extiende a lo largo de un eje 104 central del aparato 100 y que comprende una entrada 106 de aire, una contención 108 de chorro y una boquilla 110 de flujo de aire provista con un colector 112 de goteo. La entrada 106 de aire está para recibir aire del entorno circundante. Comprende una abertura 114 trasera equipada con una rejilla 116 de seguridad y un cuerpo esencialmente cónico que se estrecha hacia delante para acelerar el flujo de aire a través del mismo.
- 40 La contención 108 de chorro está dispuesta situada más abajo de la entrada 106 de aire y se extiende radialmente hacia fuera desde una unión circular entre la entrada 106 de aire y la contención 108 de chorro para definir un canal anular dispuesto radialmente hacia fuera de una trayectoria de flujo de aire a través del aparato 100 de nebulización, como se describirá en detalle a continuación.
- 45 La boquilla 104 de flujo de aire está situada más abajo de la contención 108 de chorro y comprende un cuerpo ahusado troncocónico en un ángulo ahusado de aproximadamente 15° situado más abajo. En este aparato de ejemplo, la entrada 106 de aire, la contención 108 de chorro y la boquilla 104 de flujo de aire son generalmente simétricas y coaxiales entre sí.
- 50 Debajo de la contención 108 de chorro hay un colector 118 para recoger el agua capturada dentro de la contención 108 de chorro. El colector es generalmente cuboidal con bordes superiores curvados para acoplarse a una porción inferior de la contención 108 de chorro que tiene aberturas para que el agua fluya a través de la misma. En este ejemplo, el colector 118 es un componente separado de la contención 108 de chorro, que ayuda en el servicio y mantenimiento, pero en otros ejemplos puede estar formado integralmente con la contención de chorro.

Las **figuras 3 y 4** muestran componentes internos del aparato 100 de nebulización ubicados dentro de la carcasa 102. Un anillo 120 de montaje circular que comprende un buje central, un borde radialmente externo y radios de soporte está configurado para instalarse dentro de la carcasa contra una pared anular que se extiende radialmente hacia atrás de la contención de chorro, por ejemplo mediante pernos que se extienden a través de la contención 108 de chorro y a través del anillo 120 de montaje. Cuando se ensambla en la carcasa 102, el anillo 120 de montaje tiene una abertura central que es coaxial con el eje 104 del aparato de nebulización, que por lo tanto está definido como un eje de giro para componentes giratorios del aparato de nebulización, como se describirá en detalle a continuación.

Un sello 122 giratorio que tiene una parte estacionaria hacia atrás y una parte giratoria hacia delante está montado en el anillo 120 de montaje situado más arriba del anillo de montaje, por ejemplo mediante una serie de pernos o remaches que se extienden a través de una pestaña del sello 122 giratorio y el buje del anillo 120 de montaje. El sello 122 giratorio está configurado para recibir un líquido a alta presión en una entrada 124 axial de la parte estacionaria, por ejemplo agua a hasta 300 bares, y para descargar el líquido a alta presión a través de una salida giratoria de la parte giratoria. En este ejemplo, el sello 122 giratorio está configurado de modo que la salida sea coaxial con el eje 104 de giro del conjunto de montaje. En este ejemplo, la parte giratoria tiene la forma de un eje 126 de sello giratorio que se extiende a través de la abertura central del anillo 102 de montaje.

Un conjunto 130 de chorro giratorio está montado en el eje 126 de sellado situado más abajo del anillo 120 de montaje para girar junto con el eje 126 de sellado y recibir líquido presurizado del mismo. En este ejemplo, el conjunto 130 de chorro comprende un buje 132 montado en el eje 126 de sellado, un eje 134 de ventilador que se extiende desde el buje 132 y dos brazos 136 que se extienden radialmente que se extienden desde el buje 132. En este ejemplo particular, el buje 132 y el eje 134 de ventilador están formados integralmente, pero en otros ejemplos pueden ser componentes distintos acoplados para girar juntos.

En este ejemplo, los dos brazos 136 radiales están diametralmente opuestos entre sí, de tal modo que se extienden a lo largo de la misma línea diametral y radial a través del buje 132. Cada brazo 136 radial tiene una extensión radial de tal modo que su extremo distal se extiende hacia el interior del canal anular definido por la contención 108 de chorro. Cada brazo 136 radial está provisto con una boquilla 138 de chorro configurada para expulsar un chorro de líquido presurizado a lo largo de una dirección para generar una fuerza de reacción de chorro sobre el conjunto 130 de chorro que tiene un componente tangencial. En este ejemplo particular, cada brazo radial define una vía de fluido para transportar fluido desde un colector dentro del conjunto de chorro (en particular, dentro del buje 132 y el eje 134) a la respectiva boquilla 138 de chorro. Como se muestra en las figuras 3 y 4, cada boquilla 138 de chorro se extiende esencialmente tangencialmente con respecto al eje 104 de giro, pero en otros ejemplos, la o cada boquilla de chorro puede extenderse a lo largo de una dirección inclinada con respecto a la dirección tangencial, como se describirá en detalle a continuación. Hay que señalar que, en otros ejemplos, puede haber un solo brazo 136 radial, o más de dos brazos 136 radiales.

El eje 134 de ventilador se extiende a lo largo del eje 104 de giro hacia delante del buje 132. Un ventilador 140 está montado en el eje 134 de ventilador para girar junto con el eje 134 de ventilador. En este ejemplo, el ventilador 140 comprende un buje 142 de ventilador que tiene una abertura central para que se coloque sobre el eje 134 de ventilador, por ejemplo mediante pernos que se extienden a través de orificios axiales en el buje y dispuestos para ser recibidos en una pestaña del eje 134 de ventilador. El ventilador 140 comprende además una pluralidad de aspas 144 de ventilador que se extienden radialmente desde el buje 142 y configuradas para girar para propulsar el flujo de aire a través del aparato de nebulización en una dirección desde la entrada 106 de aire a la boquilla 110 de flujo de aire.

El ventilador 140 tiene una ubicación axial situada más abajo del buje 132 del conjunto 130 de chorro giratorio, y también situada más abajo de la contención 108 de chorro y dentro de la boquilla 110 de flujo de aire. En este ejemplo, las aspas 144 de ventilador tienen una extensión radial que es menor que la extensión radial de los brazos 136 radiales y la posición radial de las boquillas 138 de chorro del conjunto 130 de chorro. Por ejemplo, el radio de las puntas de las aspas 144 de ventilador puede ser de aproximadamente 15 cm, mientras que la posición radial de las boquillas 138 de chorro puede ser de aproximadamente 20 cm.

El eje 134 de ventilador se extiende a través y axialmente hacia adelante del ventilador 140 y en este ejemplo termina en una conexión 150 de boquilla en el extremo axial del extremo del eje de ventilador, coaxial con el eje de giro. La conexión 150 de boquilla está configurada para recibir una boquilla 152 de pulverización, que en este ejemplo se puede unir de forma desmontable a la conexión 150 de boquilla, por ejemplo mediante una rosca u otro elemento de fijación. Por tanto, la boquilla 152 de pulverización gira junto con el eje de ventilador. En este ejemplo particular, la boquilla 152 de pulverización tiene una pluralidad de orificios separados angularmente configurados para expulsar los respectivos chorros de líquido esencialmente de manera axial hacia una superficie cónica de la boquilla 152 que se extiende radialmente hacia fuera, de tal manera que los chorros inciden sobre la superficie cónica y se dispersan radialmente hacia afuera en un flujo de aire a través del ventilador 140 para formar gotitas de neblina, como se describirá en detalle a continuación. El eje 134 de ventilador define una vía de fluido interna que acopla de manera fluida la conexión 150 de boquilla y, por lo tanto, la boquilla 152 de pulverización recibida en la misma, con el colector dentro del conjunto 130 de chorro.

Se puede considerar que el colector comprende las vías de fluido a través del o cada brazo giratorio hasta las boquillas de chorro y la vía de fluido a través del eje 134 de ventilador hasta la conexión de boquilla y la boquilla. El colector

está definido dentro del conjunto de chorro giratorio y, por lo tanto, está configurado para girar junto con los brazos 136 radiales, las boquillas 138 de chorro y el ventilador 140. En particular, el colector comprende una entrada para recibir líquido presurizado (en este ejemplo, agua de la salida del eje 126 de sellado), y salidas para la o cada boquilla 138 de chorro y la boquilla 152 de pulverización. Cada salida puede considerarse la salida a las vías de fluido individuales que se extienden a través del brazo radial, o la salida de dichas vías de fluido en las respectivas boquillas 138, 152.

En este ejemplo, el colector no tiene válvulas de control u otras válvulas entre las boquillas 138 de chorro y la boquilla 152 de pulverización, de tal modo que la cantidad de flujo a través de cada boquilla (y la vía de fluido a la misma) depende de la caída de presión a través de la respectiva boquilla y ruta de suministro, como se describirá en detalle a continuación con respecto a un método de uso.

En otros ejemplos, puede haber una boquilla pulverizadora formada en el eje de ventilador (en lugar de una boquilla pulverizadora desmontable), por ejemplo uno o más orificios formados en el eje 134 de ventilador. Dichos orificios pueden extenderse radialmente en un lado (p. ej. un lado cilíndrico) del eje 134 de ventilador, y/o puede estar formado en una cara de extremo axial del eje 134 de ventilador.

La **figura 5** muestra una vista en sección transversal parcial de un brazo 136 radial y una boquilla 138 de chorro que se extiende hacia el interior de la contención 108 de chorro. Como se describió anteriormente, la contención 108 de chorro define un canal 160 anular que en este ejemplo se extiende radialmente hacia afuera de una unión 162 entre la entrada 106 de aire trasera y la contención 108 de chorro, y también radialmente hacia afuera del extremo proximal (es decir, el extremo hacia el centro del aparato en su conjunto) de la boquilla 110 de flujo de aire. La figura 5 muestra otras características de esta disposición. En particular, la contención de chorro tiene paredes 164 que se extienden radialmente hacia adelante y hacia atrás acopladas por una pared 166 radialmente externa, y también dos paredes radialmente internas: una pared 168 radialmente interna trasera y una pared 170 radialmente interna delantera. Las paredes radialmente internas definen entre ellas una abertura 172 a través de la cual se extiende el brazo 136 radial. Las paredes radialmente internas están provistas de pestañas adyacentes a la abertura para retener el agua capturada en la pared radialmente interna. En otros ejemplos, puede haber solo una pared radialmente interna, y la abertura puede ser axialmente adyacente a la pared respectiva.

La contención 108 de chorro está configurada para capturar el líquido expulsado por las boquillas 138 de chorro. En particular, la pared 166 radialmente externa está configurada para retener el líquido limitando la extensión radial a la que puede ser expulsado, y la o cada pared 168, 170 radialmente interna está configurada para evitar que dicho líquido caiga o rebote radialmente hacia dentro hacia el flujo de aire central que se extiende a través del aparato de nebulización (es decir, hacia el eje 104 de giro). Hay que señalar que, en uso, el líquido que se expulsa axialmente hacia adelante y/o atrás de la abertura 172 caerá directamente al lado inferior del canal anular por gravedad, o caerá sobre una pared 168, 170 radialmente interna y fluirá más o menos hacia el lado inferior del canal 160 anular. En algunos ejemplos, las boquillas 138 de chorro pueden estar configuradas para expulsar líquido a lo largo de una dirección ligeramente inclinada fuera de un plano normal al eje de giro para tener una extensión axial, de modo que provoquen que se expulse más líquido sobre una pared 168, 170 radialmente interna en lugar de la abertura 172. En uno de dichos ejemplos, dichos chorros de una boquilla 138 de chorro pueden oponerse entre sí con respecto a dicho plano normal, de tal modo que hay esencialmente igual flujo hacia adelante y hacia atrás, y de ese modo se iguala esencialmente cualquier fuerza de reacción axial de los chorros.

La **figura 6** muestra una vista despiezada de los componentes del aparato 100 de nebulización. Los componentes no descritos previamente en detalle incluyen el colector 112 de goteo y una bomba 180 de retorno.

El colector 112 de goteo tiene la forma de un canal anular en forma de C que tiene una pared radialmente externa, una pared radialmente interna y un extremo curvado situado más abajo que conecta las dos. La pared radialmente externa está configurada para encajar sobre el extremo distal (es decir, el más alejado) de la boquilla 110 de flujo de aire, mientras que la pared radialmente interna está configurada para encajar dentro de la abertura distal de la boquilla 110 de flujo de aire y estar ligeramente separada de la misma de tal modo que las gotas que se acumulan en y que fluyen axialmente hacia abajo de la pared interna de la boquilla 110 de flujo de aire fluyen directamente al canal en forma de C. Bajo la gravedad y en ausencia de un flujo de aire, dichas gotas deben fluir circunferencialmente alrededor del canal en forma de C hasta un punto más bajo del canal (es decir, un punto más cercano al nivel del suelo cuando se coloca sobre el suelo). Se proporciona un manguito 113 de recogida de goteo para recoger dichas gotas y, por gravedad, entregarlas al colector 118 (a través de una abertura en el colector 118). El manguito 113 de recogida puede estar configurado para inclinarse de modo que dichas gotas sean devueltas de manera fiable al colector, por ejemplo, el manguito puede ser flexible pero del tamaño apropiado para evitar que se amontone, o puede ser esencialmente rígido o relativamente rígido para evitar que pueda llegar a doblarse fuera de la configuración inclinada deseada.

El colector de goteo puede tener una pluralidad de orificios en la pared radialmente interna. Dichos orificios pueden evitar turbulencias. En otros ejemplos, puede que no haya dichos orificios.

Las **figuras 6 y 7** muestran el colector 118 y una bomba 180 de retorno del aparato de nebulización, con el aparato de nebulización acoplado a un conducto 200 de retorno de soporte.

En este ejemplo, el conducto 200 de retorno funciona como un poste de soporte para el aparato de nebulización, como se muestra en la figura 1. En otros ejemplos, el conducto 200 de retorno puede ser flexible.

En este ejemplo, el aparato 100 de nebulización está acoplado al conducto 200 de retorno de soporte mediante una unión flexible (no mostrada). Por ejemplo, la unión flexible puede incluir una bisagra ajustable para que un operador pueda establecer el eje de giro del aparato de nebulización dentro de un intervalo de disposiciones (emplazamientos). En otros ejemplos, la unión flexible puede incluir un mecanismo de oscilación para hacer girar el aparato de nebulización alrededor de un eje vertical.

En este ejemplo, el conducto 200 de retorno sirve como una línea de retorno para devolver el líquido capturado por la contención 108 de chorro y el colector 118 a la fuente de líquido presurizado, tal como el dispositivo 10 portátil descrito anteriormente con respecto a la figura 1. Además, se proporcionan una bomba 180 de retorno de líquido y las líneas de retorno asociadas para recircular el agua recogida con energía, como se describirá en detalle a continuación.

Como se muestra en la **figura 7**, el colector 118 está provisto con una salida 202 principal que puede insertarse en un poste de soporte o el conducto 200 de retorno (que puede ser un conducto de retorno de soporte, como se describió anteriormente), o una disposición de unión flexible dispuesta entre los mismos. El colector 118 también está provisto con una salida 204 secundaria adyacente a la salida 202 principal. La salida 204 secundaria puede estar provista con una fijación de liberación rápida para unir una línea de retorno adicional o alternativa.

La bomba 180 de retorno está acoplada al colector en un punto 188 de unión (mostrado en la figura 2), y tiene una entrada 190 acoplada a una línea 184 de retorno primaria que se extiende entre el colector 118 y la bomba 180 de retorno, y una salida 192 acoplada a una línea 194 de retorno secundaria que se extiende entre la bomba 180 de retorno y el dispositivo 12 portátil.

Como se muestra en la figura 7, se proporciona una unidad 186 de accionamiento para la bomba de retorno dentro de la carcasa 102. En este ejemplo, la unidad 186 de accionamiento está sellada dentro de una porción dividida del colector 118 para proteger la unidad 186 de accionamiento del agua recogida en el colector 118. La unidad 186 de accionamiento comprende una rueda (o engranaje) montada en un eje 196 de accionamiento dentro de la carcasa y esencialmente paralela con (y desplazada de) el eje 104 de giro. La unidad 186 de accionamiento está acoplada al eje de sellado mediante una correa 198 de transmisión, de tal modo que la unidad 186 de accionamiento se acciona para girar mientras que el eje de sellado se acciona para girar (por medio de estar acoplado al conjunto 130 de chorro giratorio).

La bomba 180 de retorno comprende un eje corto (no mostrado) que se puede recibir (y en este ejemplo, se recibe) en el punto 188 de unión para ser accionado por el giro de la unidad 186 de accionamiento (p. ej. un eje con chaveta). La bomba 180 de retorno comprende además un impulsor para impulsar el líquido recibido a través de la entrada 190 desde la línea 184 de retorno primaria y hacia fuera a través de la salida 192 hasta la línea 194 de retorno secundaria.

En algunos ejemplos, la bomba 180 de retorno y el punto 188 de unión pueden configurarse para cooperar entre sí, por ejemplo, mediante un mecanismo de liberación rápida o de ajuste a presión. Por ejemplo, la bomba 180 de retorno podría acoplarse al punto 188 de unión mediante un mecanismo de ajuste a presión, y sujetarse mediante un pasador extraíble que se acople a las ranuras de las paredes tanto en la bomba 180 de retorno como en el punto 188 de unión. Por consiguiente, la bomba 180 de retorno puede conectarse rápidamente al aparato 100 de nebulización, y la línea de retorno enrutada a través de la bomba 180 de retorno, con el fin de impulsar el líquido recogido a través de la línea de retorno con energía (en lugar de depender únicamente de la gravedad).

Por consiguiente, el operador puede conectar el aparato de nebulización para el retorno de líquido de diversas formas. En un primer ejemplo, como se describió anteriormente, la salida 202 principal puede recibirse en una línea 200 de retorno de soporte y puede estar abierta para devolver el agua recogida a través de la línea 200 de retorno de soporte por gravedad. Esta disposición puede complementarse conectando adicionalmente la bomba 180 de líquido y las correspondientes líneas 184, 194 de retorno para devolver el agua recogida con energía. En otros ejemplos, la salida 202 principal puede estar bloqueada, por ejemplo con un tapón, y el retorno de líquido puede ser únicamente a través de la salida 204 secundaria. En tales ejemplos, la salida 202 principal todavía puede usarse para proporcionar una unión de soporte para el aparato 100 de nebulización. La salida 204 secundaria puede estar provista con una válvula de liberación rápida que se abre cuando se acopla una línea de retorno y se cierra cuando se retira la línea de retorno.

En otro ejemplo más, el aparato de nebulización puede estar provisto con un depósito móvil, por ejemplo, un depósito relativamente pequeño alejado de la fuente de agua a presión. El aparato de nebulización puede estar soportado en el depósito móvil por la salida 202 principal que forma una conexión de espita con una entrada del depósito móvil, y la salida 202 principal puede estar abierta para que el agua recogida se drene en el depósito móvil. La bomba 180 de retorno puede estar unida a la unidad 186 de accionamiento, y una línea 184 de retorno puede extenderse entre el depósito móvil y la bomba 180 de retorno para dirigir el agua recogida desde el depósito de vuelta a la fuente de agua presurizada. La salida del depósito puede configurarse de modo que se mantenga un suministro de reserva de agua en el depósito, que puede ser útil para proporcionar un peso base para el aparato de nebulización (es decir, para evitar el movimiento o el vuelco del aparato de nebulización). El suministro de reserva también puede mejorar el funcionamiento de la bomba, ya que puede no estar sujeta a una falta intermitente de agua recogida.

Se describirá ahora un ejemplo de uso del aparato 100 de nebulización, sólo a modo de ejemplo.

En este ejemplo particular, el aparato 100 de nebulización se proporciona para suprimir el polvo. Un operador selecciona una boquilla 152 de pulverización apropiada para la supresión de polvo, por ejemplo, basándose en el tamaño de los orificios en las boquillas y una presión de suministro para el líquido presurizado (que en este ejemplo es agua). En este ejemplo, se suministra agua a presión desde el dispositivo 10 portátil a una presión de aproximadamente 50 bares. La boquilla 152 de pulverización se selecciona de modo que, a un caudal de aproximadamente 30 litros por minuto (a través del aparato 100 de nebulización en su conjunto), fluyan aproximadamente 10 litros por minuto a través de la boquilla 152 de pulverización para producir una neblina en un flujo de aire a través de la boquilla que tiene un tamaño de gotita del orden de 50 µm a 200 µm, por ejemplo aproximadamente 100 µm.

Hay que señalar que una boquilla 152 de pulverización puede proporcionar una neblina adecuada para la supresión de polvo (o control de olores) en un intervalo de presiones y caudales, por ejemplo de 50 bares a 200 bares y caudales de entre 10 litros por minuto a 40 litros por minuto (a través del aparato de nebulización en su conjunto).

Además, en ciertas configuraciones donde se requiere una boquilla de pulverización que tenga orificios de chorro particularmente grandes o particularmente pequeños (por ejemplo, para lograr un tamaño de gotita deseado), las boquillas de chorro se pueden reemplazar para lograr un caudal deseado a través de la boquilla de pulverización y boquillas de chorro respectivamente.

En este ejemplo, el aparato 100 de nebulización está acoplado en el conducto 200 de retorno de soporte acoplado al dispositivo portátil, de tal modo que el aparato 100 de nebulización está dispuesto sobre el dispositivo portátil, por ejemplo a una altura de aproximadamente 2 m sobre el nivel del suelo.

El agua presurizada se suministra a través de una línea 206 de suministro que se extiende entre el depósito 16 del dispositivo portátil y un puerto en la carcasa del aparato de nebulización, con una línea de suministro interna que se extiende desde el puerto en el interior de la carcasa hasta el sello 122 giratorio, desde donde se transfiere al buje 132 del conjunto de chorro giratorio. Dentro del colector del conjunto de chorro giratorio, el flujo de agua presurizada se divide de modo que una primera porción del flujo se transporta a lo largo de los brazos 136 radiales a las boquillas 138 de chorro, y una segunda porción del flujo se transporta a través del eje 134 de ventilador a la conexión 150 de boquilla y la boquilla 152 de pulverización. Las proporciones relativas de la primera y segunda porciones se determinan según la caída de presión a través de cada trayectoria de flujo, y en este ejemplo particular aproximadamente dos tercios del flujo se transportan a lo largo de los brazos 136 radiales a las boquillas 138 de chorro, mientras que el tercio restante se transporta a lo largo del eje 134 de ventilador a la boquilla 152 de pulverización.

Las boquillas 138 de chorro expulsan el agua presurizada a lo largo de una dirección esencialmente tangencial con respecto al eje 104 de giro en el canal 160 anular de la contención de chorro, impartiendo de este modo una fuerza de reacción de chorro que tiene un componente tangencial opuesto en los brazos 136 radiales. Esta fuerza de reacción de chorro hace que el conjunto de chorro giratorio gire. En este ejemplo particular, se hace que el conjunto 130 de chorro gire a una velocidad de aproximadamente 2000rpm, pero en otros ejemplos el conjunto de chorro puede girar más rápido o más lento, por ejemplo entre 1000 y 3000rpm.

El giro del conjunto 130 de chorro, incluyendo el eje 134 integral de ventilador, provoca el giro correspondiente del ventilador 140 montado en el mismo. Por tanto, las aspas 144 de ventilador del ventilador 140 giran para propulsar un flujo de aire a través del conjunto de montaje. En particular, las aspas 144 de ventilador impulsan un flujo de aire a través del conjunto 140 de montaje en una dirección esencialmente a lo largo del eje 104 de giro desde más arriba (fuera de) la entrada 106 de aire, a través de la contención 108 de chorro radialmente dentro (es decir, hacia adentro de) el canal 160 anular, a través de la boquilla 110 de flujo de aire y el colector 112 de goteo para ser descargado en una columna. Por ejemplo, con el ventilador girando a aproximadamente 3000rpm, el flujo de aire puede descargarse desde la boquilla 110 de flujo de aire a una velocidad de aproximadamente 10 m/s. En otros ejemplos, esta velocidad de salida puede ser mayor o menor, por ejemplo entre 5 m/s y 20 m/s.

La segunda porción restante del agua presurizada del colector dentro del conjunto 130 de chorro giratorio se transporta a lo largo del eje de ventilador para ser descargada desde la boquilla 152 pulverizadora. Como se describió anteriormente, en este ejemplo la boquilla 152 pulverizadora está configurada para descargar chorros de agua presurizada radialmente en el flujo de aire a través de la boquilla 110 de flujo de aire para dar como resultado una neblina que tiene gotitas de aproximadamente 100µm.

La neblina se descarga en el entorno circundante para suprimir el polvo o el olor. Por ejemplo, partículas de polvo u olor que tienen un tamaño del mismo orden de magnitud que el tamaño de las gotitas dentro de la neblina pueden ser arrastradas junto con las gotitas y sacadas de la suspensión en el aire del entorno.

Para ajustar la velocidad del flujo de aire a través del aparato de nebulización y, por consiguiente, ajustar la cantidad de agua expulsada a través de la boquilla de pulverización, el operador puede ajustar la presión de suministro y/o el caudal en el dispositivo 10 portátil (u otra fuente de líquido presurizado). Por ejemplo, el operador puede ajustar una válvula, tal como una válvula de aguja, en la bomba 18 del dispositivo 10 portátil.

Como se describió anteriormente, la contención 108 de chorro está configurada para capturar y transportar el agua descargada de las boquillas de chorro. En este ejemplo particular, aproximadamente el 80% del agua expulsada a través de las boquillas 138 de chorro es capturada por la contención 108 de chorro y recogida en el colector 118 (es decir, a través de aberturas en una porción inferior de la contención 108 de chorro adyacente al colector 118). Se considera que el 20% restante regresa a través de la abertura 172 radial del canal 160 anular de la contención 108 de chorro y, por lo tanto, es arrastrado al flujo de aire a través del aparato 100 de nebulización.

Mientras que en algunos ejemplos el agua recogida en el colector puede fluir desde el colector 118 de vuelta a un depósito del dispositivo 10 portátil solo por gravedad, en este ejemplo se proporciona adicionalmente una bomba 180 de retorno entre el colector 118 y el dispositivo 10 portátil para devolver el agua con energía, como se describió anteriormente.

Por tanto, el dispositivo portátil y el aparato de nebulización proporcionan convenientemente la capacidad de generar una neblina, por ejemplo, para la supresión del polvo o el control de olores. En particular, dado que el aparato de nebulización es alimentado únicamente por el líquido presurizado, no hay componentes electrónicos ni suministro de electricidad al aparato de nebulización. Esto puede evitar el peligro potencial de que los equipos eléctricos se expongan al agua.

Además, el conjunto de chorro giratorio proporciona un medio particularmente sencillo y económico para proporcionar un accionamiento giratorio para el ventilador. El conjunto de chorro giratorio permite una fácil recaptura del líquido expulsado. El colector del conjunto de chorro giratorio proporciona un medio particularmente sencillo y económico para dirigir el líquido a presión a las boquillas de chorro (para accionamiento giratorio) y a la boquilla de pulverización, y permite ajustar las proporciones relativas de estos flujos cambiando las boquillas, proporcionando por lo tanto un control sencillo y económico de la cantidad de líquido en una neblina y la velocidad de giro y, por lo tanto, la velocidad del flujo de aire a través de la neblina. Además, proporcionar el colector y las vías de fluido dentro del conjunto de chorro giratorio puede dar como resultado una disposición que requiera pocas piezas, y montar la boquilla de pulverización en el eje giratorio permite una distribución uniforme de las gotitas en el flujo de aire, sin proporcionar múltiples boquillas de nebulización.

La disposición particular del aparato de nebulización, según se reivindica, puede dar como resultado una construcción relativamente económica que puede ser adecuada para su uso con fuentes de líquido presurizado relativamente económicas y/o portátiles. Por ejemplo, el aparato de nebulización se puede acoplar a fuentes de líquido presurizado típicamente utilizadas para lavadoras a presión y, por lo tanto, puede ser particularmente conveniente para su uso en entornos donde existe una demanda de supresión de polvo o control de olores en un área relativamente limitada, o donde existe demanda de un sistema de bajo coste, temporal, portátil o adaptable.

La **figura 8** muestra una implementación alternativa del aparato 100 de nebulización. En este ejemplo particular, se proporciona un dispositivo 10 portátil para alimentar varios aparatos 100 de nebulización. Como se muestra en la figura 8, tres aparatos 100 de nebulización están acoplados individualmente a través de conductos 200 de suministro flexibles al mismo dispositivo 10 portátil, que tiene tres salidas separadas para líquido presurizado. En este ejemplo, los conductos 200 de suministro flexibles albergan una línea de suministro y una línea de retorno separada, y cada aparato de nebulización está provisto con una bomba 180 de retorno para devolver el líquido recapturado a lo largo de la línea de retorno bajo presión (no mostrado).

Hay que señalar que el generador del dispositivo portátil puede ser alimentado por cualquier fuente de energía adecuada, por ejemplo, un generador diésel o un generador eléctrico. Además, hay que señalar que el aparato de nebulización puede acoplarse a otro equipo configurado para proporcionar líquido a presión, por ejemplo, una fuente no portátil.

Si bien se ha descrito un ejemplo particular en el que los brazos radiales de un conjunto de chorro giratorio tienen una extensión radial de tal modo que las boquillas de chorro están ubicadas dentro de un canal anular de la contención de chorro, hay que señalar que en otros ejemplos puede haber configuraciones alternativas. Por ejemplo, puede no proporcionarse un canal anular en la contención de chorro. Además, en otros ejemplos, las boquillas de chorro pueden colocarse radialmente hacia afuera de las puntas del ventilador, o radialmente hacia afuera de otras características del aparato de nebulización que definen la extensión radial del flujo de aire a través del mismo, por ejemplo características de la carcasa tales como boquilla de flujo de aire o un cuello de la entrada de aire. En otros modos de realización adicionales, los brazos radiales pueden configurarse de modo que las boquillas de chorro estén dispuestas dentro de la extensión radial del flujo de aire, por ejemplo detrás del disco del ventilador, aunque dichas disposiciones pueden alentar a los chorros de las boquillas de chorro a ser arrastrados en el flujo de aire.

Aunque se han descrito ejemplos en los que la boquilla de flujo de aire se ahúsa hacia dentro a lo largo de la dirección del flujo de aire, hay que señalar que en otros ejemplos, la boquilla puede no ser ahusada o estrecharse hacia fuera. Las boquillas no ahusadas o ahusadas hacia fuera pueden promover una amplia dispersión de una neblina y pueden ser adecuadas para una amplia gama de aplicaciones, por ejemplo, control de olores. En al menos algunos de estos ejemplos, la contención de chorro puede extenderse radialmente hacia afuera de la unión entre la boquilla de aire y la contención de chorro (es decir, radialmente hacia afuera del extremo proximal de la boquilla de flujo de aire), lo que puede impedir que el líquido expulsado en la contención de chorro sea arrastrado en el flujo de aire que fluye a través del aparato y se descargue a través de la boquilla de flujo de aire.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato (100) de nebulización para producir una neblina a partir de un líquido presurizado y expulsar la neblina, que comprende:
un eje (134) de ventilador que tiene un eje (104) de giro;
- 5 un conjunto (130) de chorro giratorio configurado para impulsar el eje (134) de ventilador y que comprende un brazo (136) que se extiende radialmente configurado para transportar el líquido presurizado a una boquilla (138) de chorro, en donde la boquilla de chorro está configurada para expulsar el líquido presurizado en un chorro para generar una fuerza de reacción de chorro que tiene un componente tangencial;
un ventilador (140) acoplado al eje de ventilador para impulsar un flujo de aire;
- 10 una boquilla (152) pulverizadora configurada para expulsar el líquido presurizado en el flujo de aire para producir una neblina;
una carcasa (102) que comprende una contención de chorro dispuesta alrededor del conjunto de chorro giratorio para capturar el líquido expulsado de la boquilla de chorro; y
- 15 un colector (118) para recoger el líquido capturado por la contención de chorro y configurado para recircular el líquido a una bomba o depósito.
2. Un aparato de nebulización según la reivindicación 1, en donde el eje de ventilador comprende una vía de fluido para proporcionar el líquido al conjunto de chorro giratorio; y/o una vía de fluido para proporcionar el líquido a la boquilla de pulverización.
- 20 3. Un aparato de nebulización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el conjunto de chorro comprende un colector configurado para recibir el líquido presurizado y que comprende:
una primera salida configurada para proporcionar el líquido a un conducto que se extiende a lo largo del brazo radial hasta la boquilla de chorro; y
una segunda salida que comprende la boquilla de pulverización o configurada para proporcionar líquido a la boquilla de pulverización.
- 25 4. Un aparato de nebulización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el aparato de nebulización está para recibir un líquido presurizado de presión variable; y en donde la boquilla de chorro y la boquilla de pulverización están acopladas de forma fluida de modo que el caudal de líquido a través de la boquilla de chorro es aproximadamente proporcional al caudal de líquido a través de la boquilla de pulverización en un intervalo de presión.
- 30 5. Un aparato de nebulización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la boquilla de pulverización está montada para girar junto con el eje de ventilador en uso.
6. Un aparato de nebulización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la boquilla de pulverización está unida de forma desmontable al eje de ventilador.
- 35 7. Un aparato de nebulización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el ventilador comprende una pluralidad de aspas, cada una de las cuales tiene una punta radialmente externa; y en donde la boquilla de chorro está dispuesta radialmente hacia fuera de las puntas de las aspas.
8. Un aparato de nebulización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una unidad de accionamiento acoplada al eje de ventilador para que sea accionado para girar mediante el giro del eje de ventilador, en donde la unidad de accionamiento está para accionar una bomba de retorno de líquido para bombear líquido desde el colector.
- 40 9. Un aparato de nebulización según la reivindicación 8, en donde el aparato de nebulización comprende:
un punto de unión para unir de forma desmontable la bomba de retorno de líquido de modo que, en uso, la bomba de retorno de líquido unida al punto de unión sea accionada por la unidad de accionamiento; o
la bomba de retorno de líquido acoplada con la unidad de accionamiento y dispuesta para bombear líquido desde el colector.
- 45 10. Un aparato de nebulización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la boquilla de chorro está configurada para expulsar el líquido presurizado a lo largo de una dirección que tiene un componente axial.
11. Un aparato de nebulización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la carcasa incluye una boquilla de flujo de aire y en donde el aparato comprende además un colector de goteo acoplado a un extremo

situado más abajo de la boquilla de flujo de aire, el colector de goteo que tiene una pared radialmente interna que define una salida del aparato radialmente dentro del extremo situado más abajo de la boquilla de flujo de aire, una pared radialmente externa dispuesta alrededor del extremo situado más abajo de la boquilla de flujo de aire, y un canal entre las mismas para recoger las gotas transportadas a lo largo de la pared de la boquilla de flujo de aire.

- 5 12. Un aparato de nebulización según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una línea compuesta para el suministro de líquido presurizado desde una fuente de líquido presurizado y para el retorno del líquido capturado desde la boquilla de chorro a la fuente de líquido presurizado, en donde opcionalmente la línea compuesta es flexible.

13. Un aparato, que comprende:

- 10 un dispositivo portátil para presurizar líquido;

uno o más aparatos de nebulización según cualquier reivindicación precedente acoplados de manera fluida al dispositivo portátil para recibir líquido presurizado;

opcionalmente, en donde el aparato de nebulización está montado encima del dispositivo portátil sobre un soporte.

- 15 14. Un aparato según la reivindicación 13, en donde el dispositivo portátil está configurado para presurizar líquido a entre 30-200 bares; y/o para proporcionar líquido presurizado a un caudal de entre 5 y 60 litros por minuto.

15. Un método para suprimir el polvo en un entorno peligroso o controlar el olor, el método que comprende:

proporcionar un aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14 con líquido presurizado entre 30 y 200 bares a un caudal de entre 5 y 60 litros por minuto para expulsar una neblina para suprimir el polvo o controlar el olor.

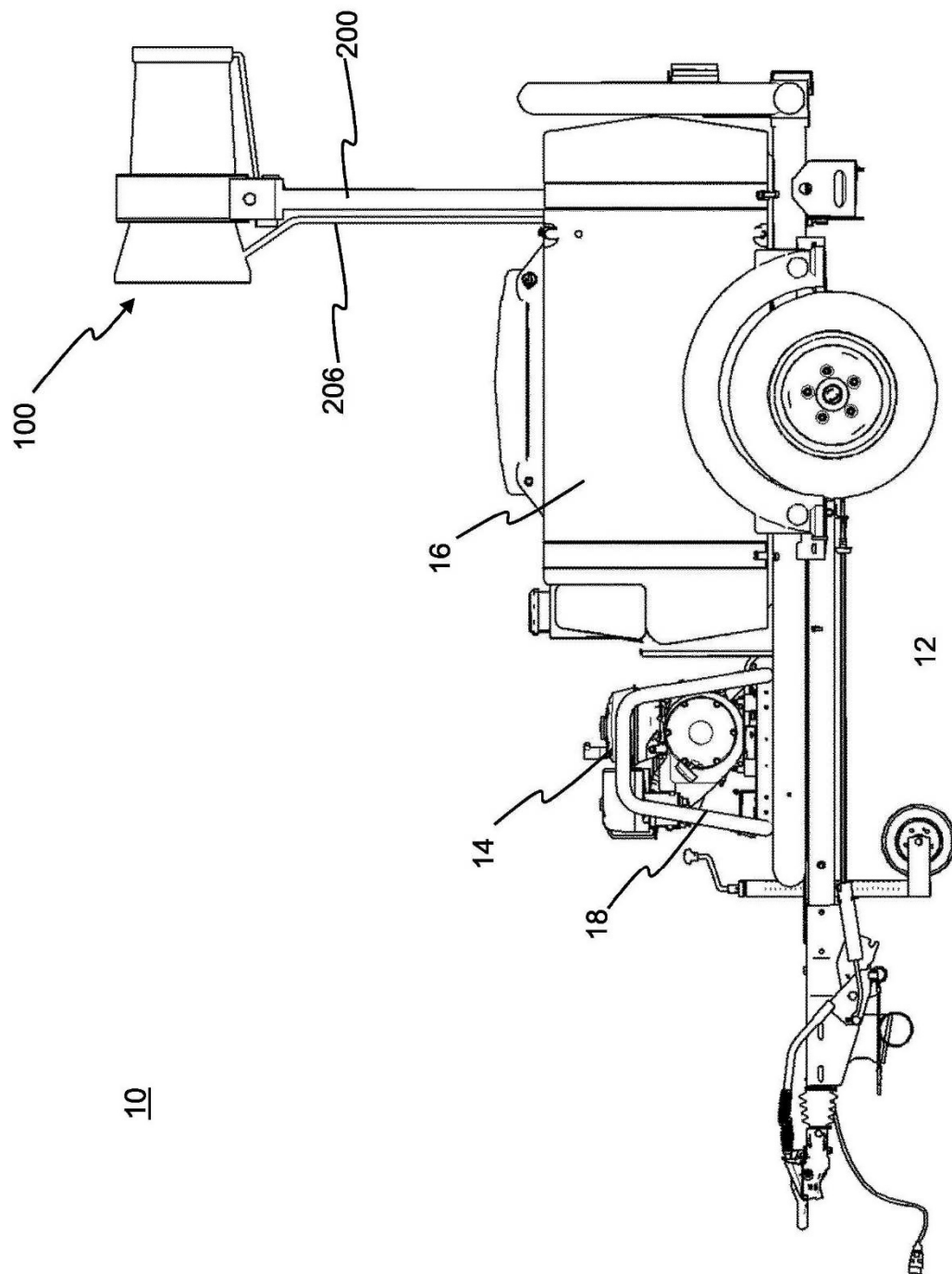


Figura 1

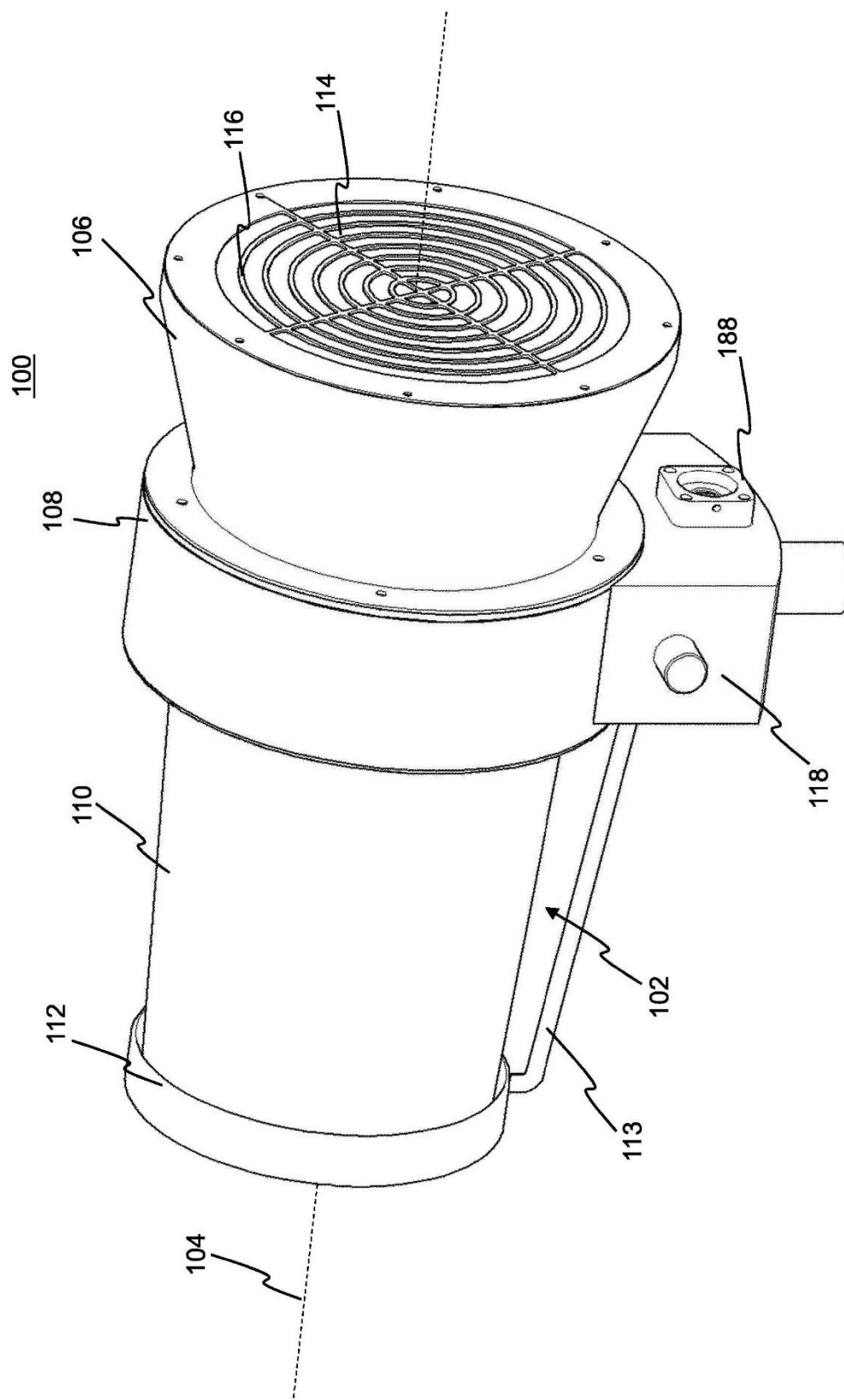


Figure 2

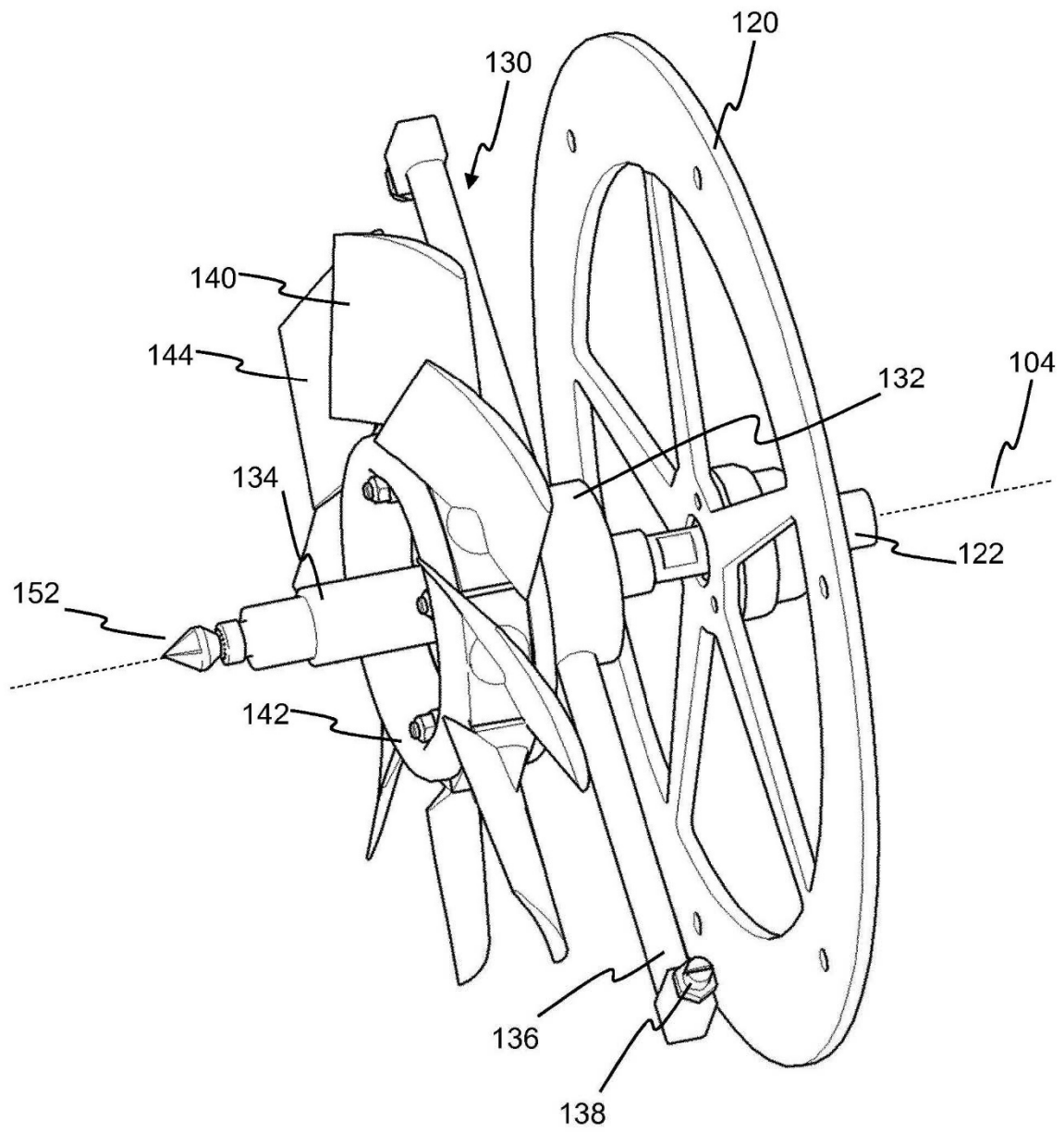


Figura 3

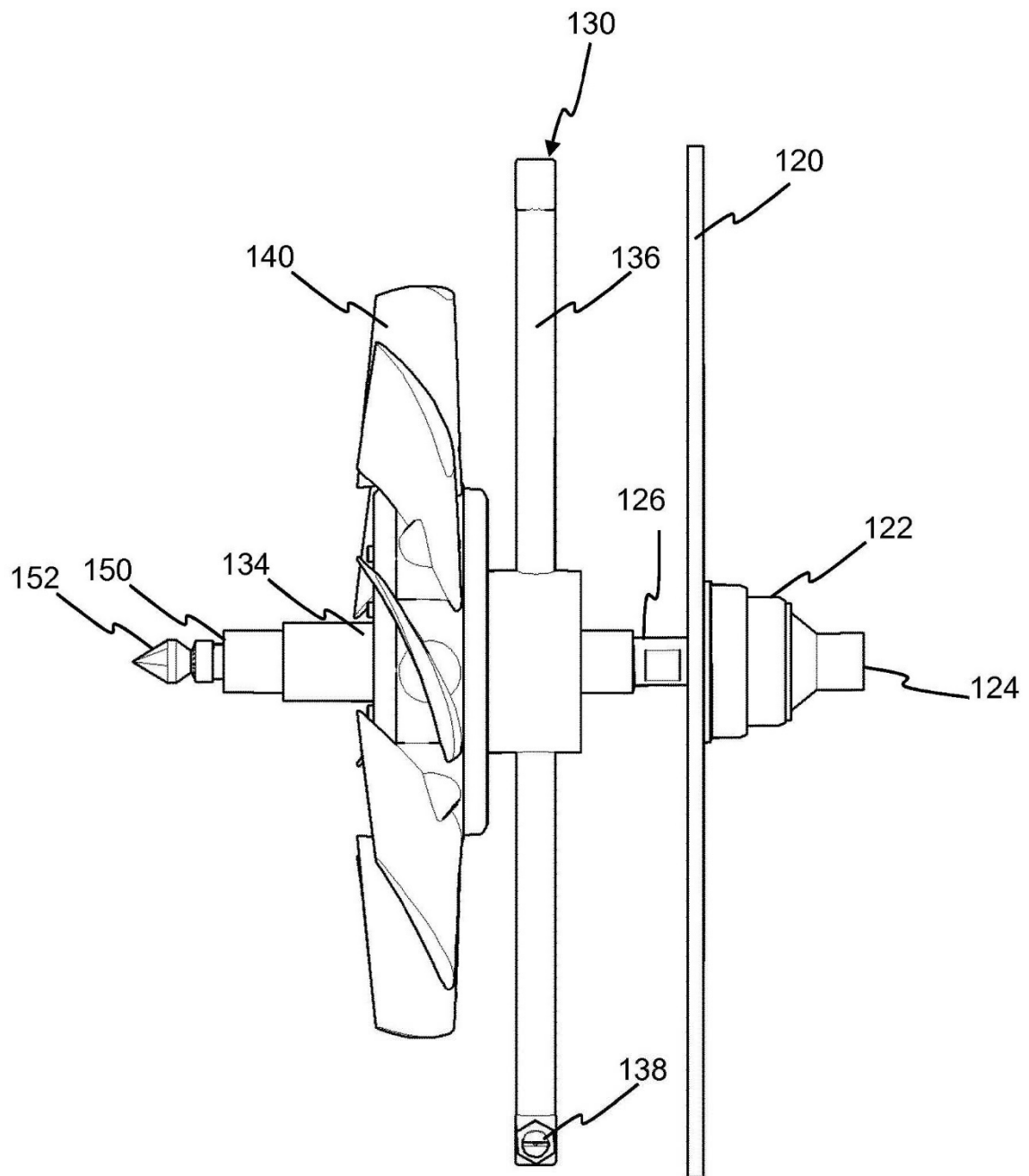


Figura 4

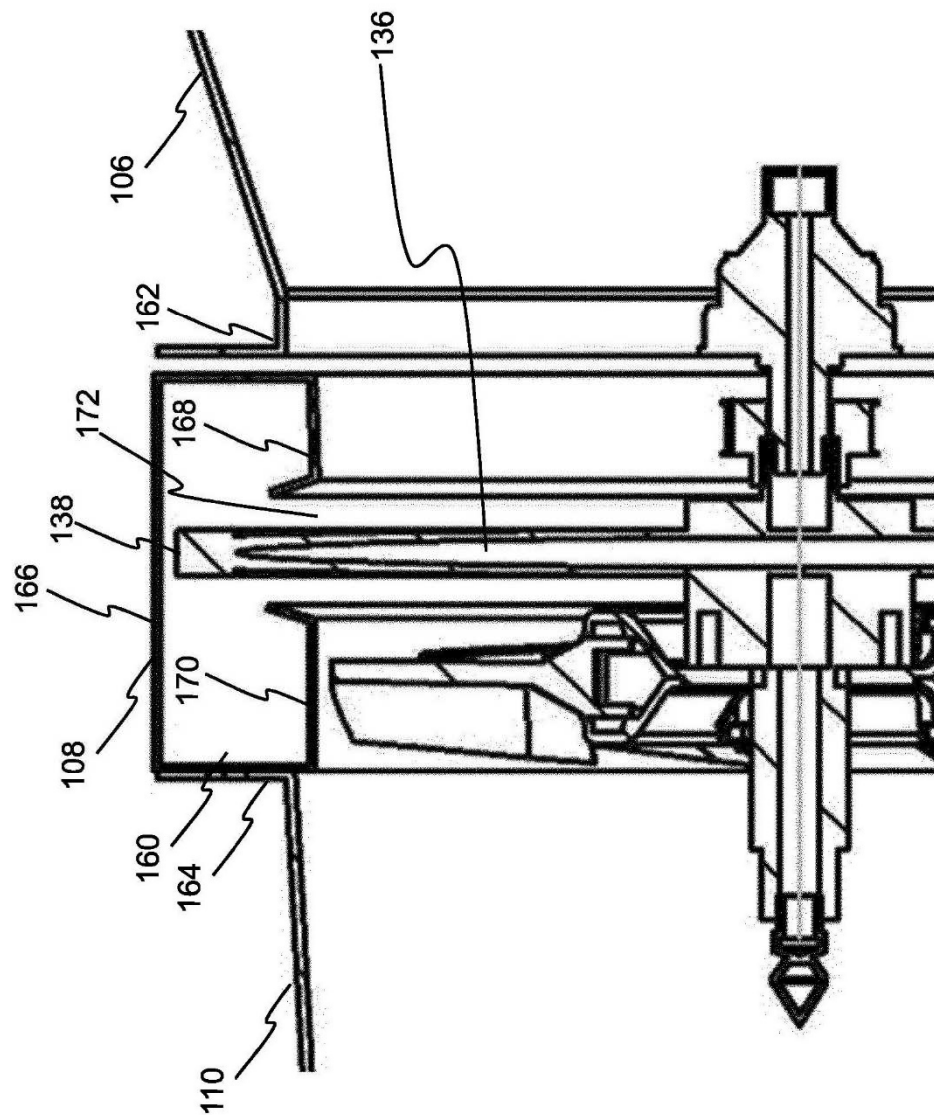


Figura 5

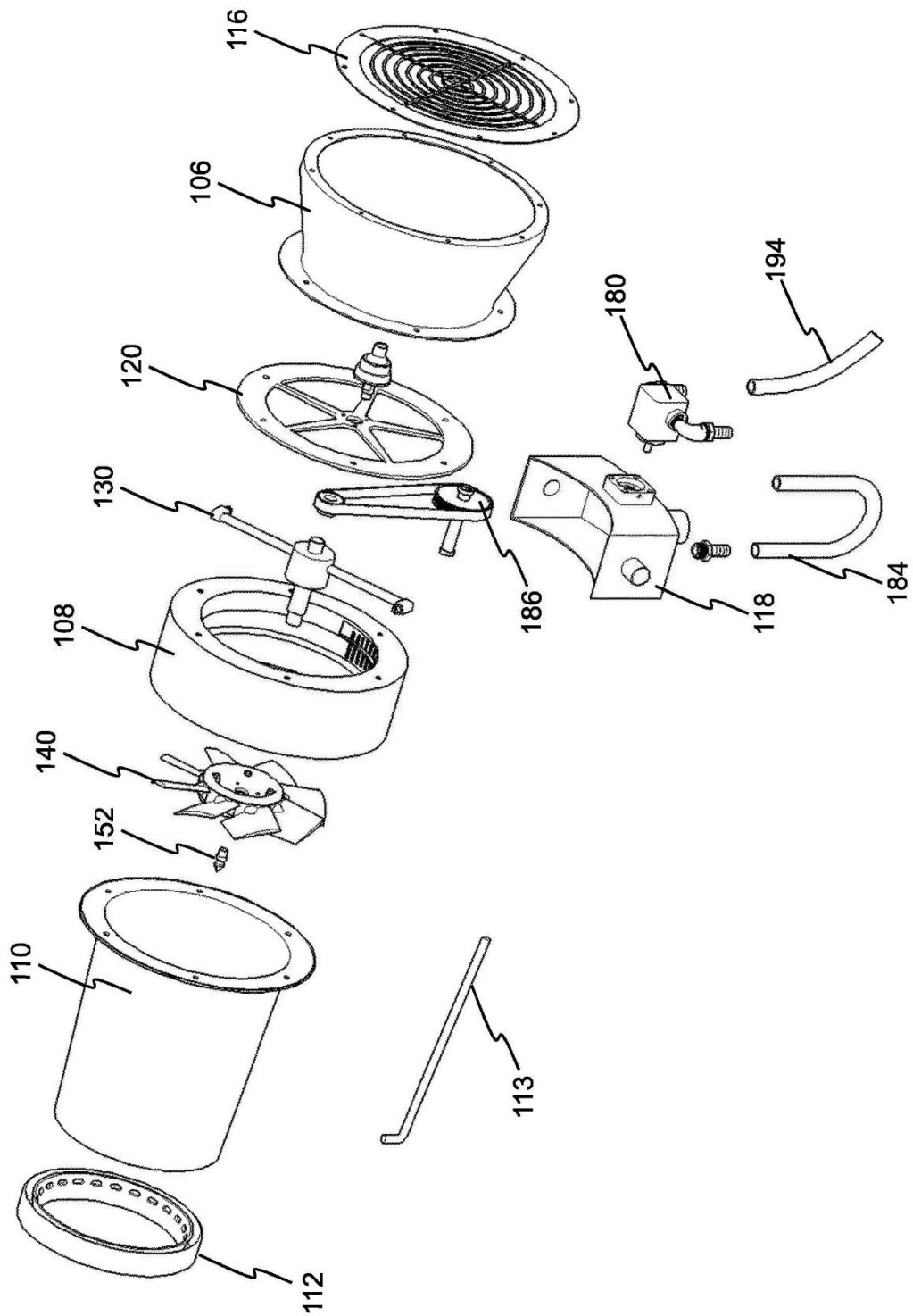


Figura 6

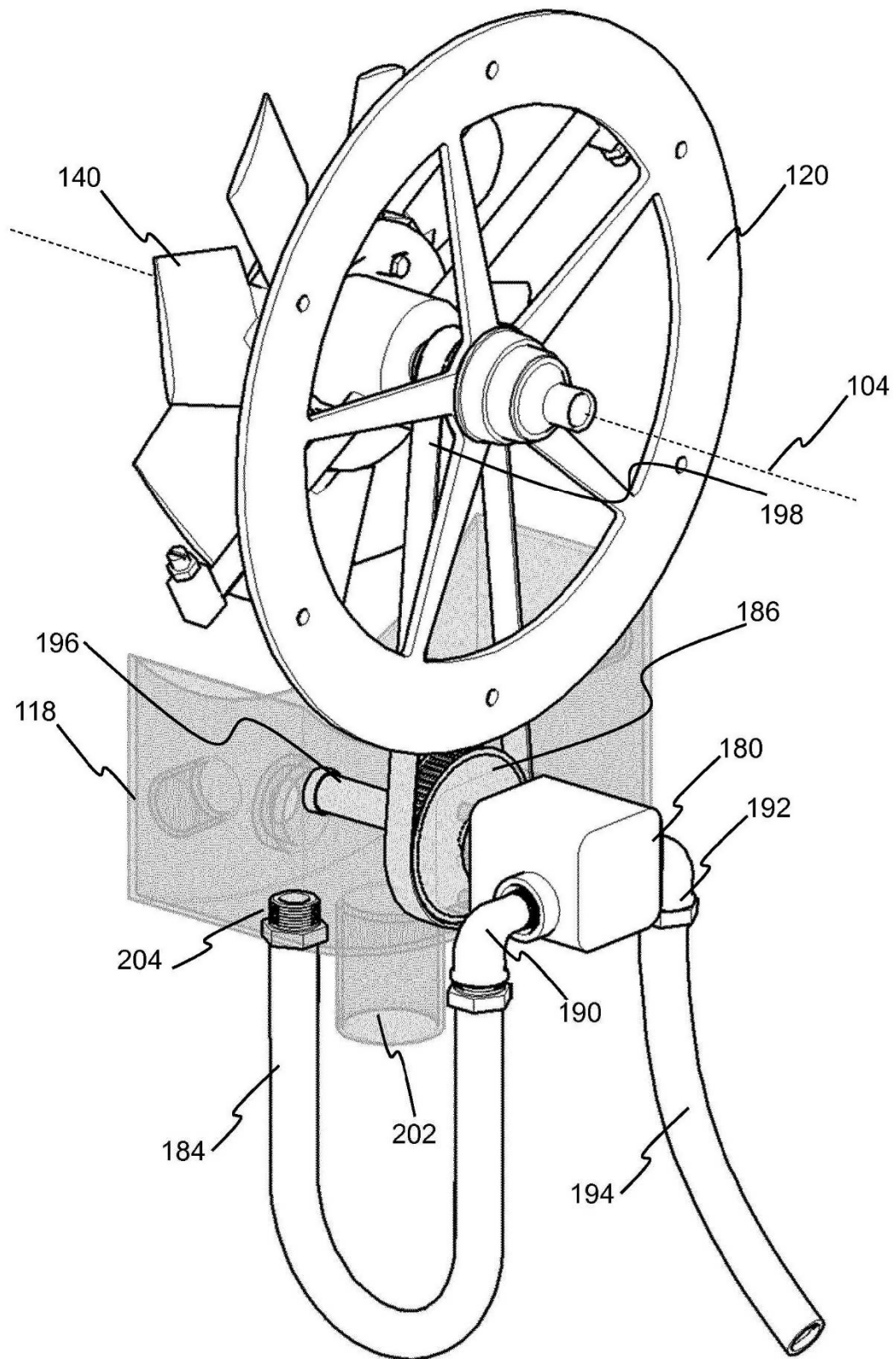


Figura 7

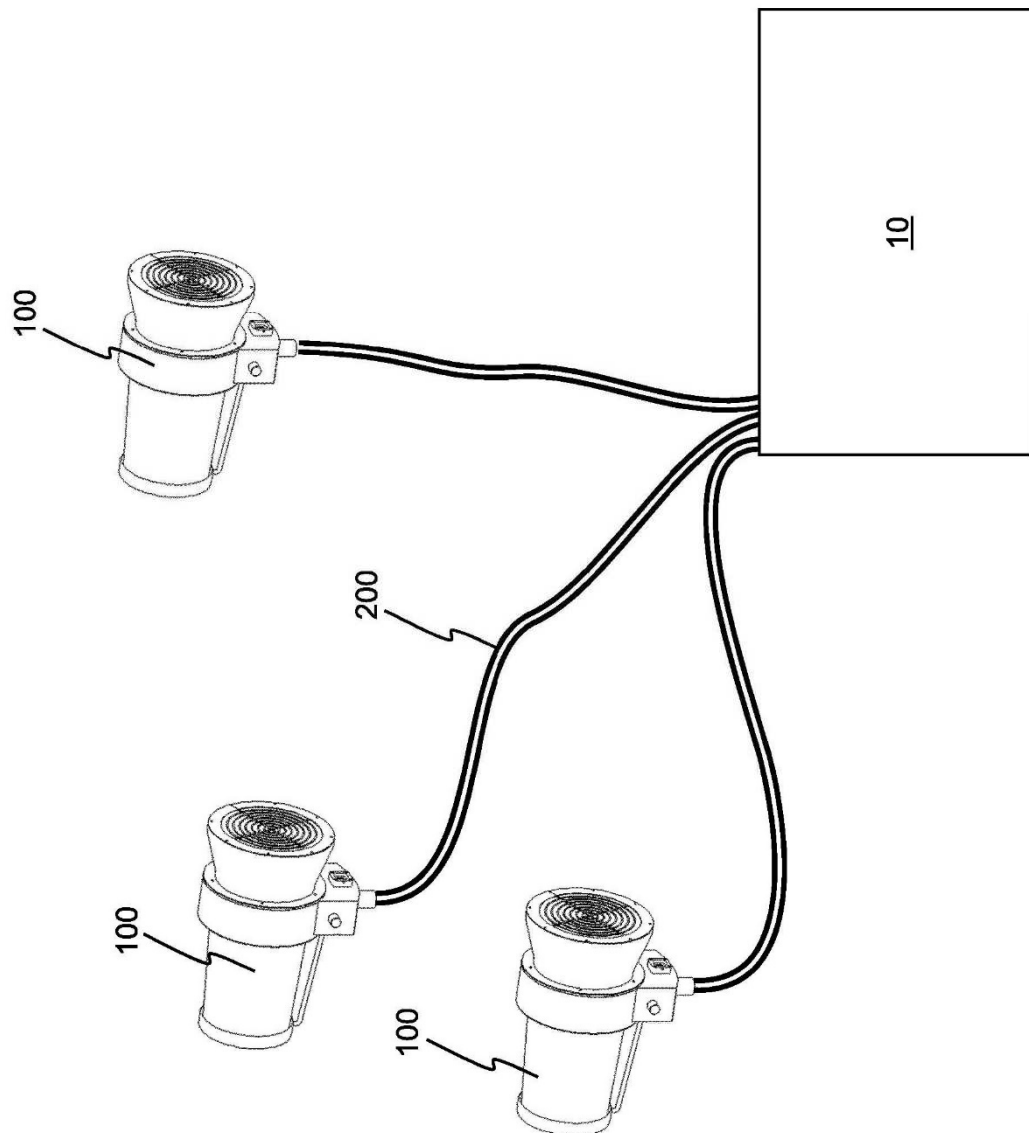


Figura 8