

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 981**

51 Int. Cl.:

**A47L 11/40** (2006.01)

**A47L 1/09** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2011** E 11195199 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.06.2018** EP 2491841

54 Título: **Implementación de limpieza con sistema generador de niebla**

30 Prioridad:

**29.12.2010 US 201061427979 P**

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

**07.11.2018**

73 Titular/es:

**BISSELL HOMECARE, INC. (100.0%)  
2345 Walker Avenue, N.W.  
Grand Rapids, MI 49544, US**

72 Inventor/es:

**HILL, AMBREESE;  
SCHOLTEN, JEFFREY A. y  
HANSEN, ERIC J.**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 688 981 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**

Implementación de limpieza con sistema generador de niebla

Antecedentes de la invención

5 Las aspiradoras convencionales pueden comprender un agitador accionado giratoriamente para agitar los desechos sobre una superficie que se va a limpiar. El agitador se puede girar a alta velocidad para que la suciedad se libere de la superficie y se ingiera más fácilmente en la aspiradora. Sin embargo, la agitación de la superficie que se va a limpiar, tal como la alfombra, por ejemplo, tiende a perturbar el polvo y la suciedad atrapados en las fibras de la alfombra. Por lo tanto, el proceso de agitación puede generar partículas suspendidas en el aire tales como partículas de polvo, pelusas de alfombras, caspa de mascotas y otros alérgenos que pueden contaminar el aire ambiental que rodea la aspiradora. Las partículas pequeñas y livianas pueden flotar hacia arriba desde la superficie que se va a limpiar y un operador puede inhalarlas. Del mismo modo, quitar el polvo con un trapeador de polvo convencional, un trapeador plano o un plumero de mando puede también perturbar las partículas de polvo en la superficie que se va a limpiar, haciendo que las partículas floten hacia arriba y contaminen la atmósfera. En algunos casos, los operadores pueden ser sensibles a estas partículas suspendidas en el aire-especialmente aquellas personas que tienen alergias u otras sensibilidades respiratorias.

15 Adicionalmente, además de generar partículas suspendidas en el aire, el proceso de limpieza al vacío también puede generar malos olores. Una aspiradora convencional comprende una fuente de succión para generar un flujo de aire de trabajo a través de un recorrido de aire de trabajo. La aspiradora está adaptada para atrapar el polvo, los desechos y los alérgenos a través de una boquilla de succión en el flujo de aire de trabajo. Las partículas arrastradas en el flujo de aire de trabajo se separan y se recogen en una taza de suciedad. El aire de descarga separado se descarga a través de la fuente de succión y uno o más filtros opcionales corriente abajo. Los malos olores pueden liberarse cuando se altera la superficie de limpieza. Además, el flujo de aire de trabajo puede liberar los malos olores a medida que el aire fluye a través del sistema, chocando con varias obstrucciones y al descargarse en la atmósfera ambiental. Los malos olores excesivos pueden crear una experiencia de usuario desagradable para un operador.

20 El documento US 20060185113 divulga un utensilio de limpieza con un sistema generador de niebla. El dispositivo incluye un extractor con un tanque, una bomba de aire que presuriza el tanque y una boquilla que puede rociar líquido, niebla o vapor.

Resumen de la invención

30 Un utensilio limpiador de acuerdo con una realización de la invención comprende un alojamiento para el movimiento sobre una superficie que se va a limpiar y un sistema generador de neblina montado en el alojamiento. El sistema generador de niebla puede comprender un tanque para alojar un suministro de líquido, donde el tanque tiene una entrada de tanque y una primera salida de tanque, una boquilla atomizadora en comunicación fluida con la primera salida y que tiene una salida de boquilla para atomizar una neblina y una bomba de aire en comunicación fluida con la entrada del tanque para suministrar aire al tanque, en el que, cuando la bomba de aire ha presurizado el suministro de líquido en el tanque, se proporciona líquido a la boquilla atomizadora a través de la primera salida del tanque.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

40 FIG. 1 es una vista esquemática de un sistema modular de generación de niebla de acuerdo con una primera realización de la invención.

FIG. 2 es una vista esquemática de un sistema modular de generación de niebla de acuerdo con una segunda realización de la invención.

45 FIG. 3 es una vista esquemática de un sistema modular de generación de niebla de acuerdo con una tercera realización de la invención.

FIG. 4 es una vista esquemática de un sistema modular de generación de niebla de acuerdo con una cuarta realización de la invención.

FIG. 5 es una vista en perspectiva parcial de un sistema modular de generación de niebla de acuerdo con cualquier realización de la invención montado en una aspiradora.

50 FIG. 6 es una vista en perspectiva de un sistema modular de generación de niebla de acuerdo con cualquier realización de la invención montado en un limpiador de extracción.

FIG. 7 es una vista en perspectiva de un sistema modular de generación de niebla de acuerdo con cualquier realización de la invención montado en un trapeador plano.

FIG. 8 es una vista en perspectiva de un sistema modular de generación de niebla de acuerdo con cualquier realización de la invención montado en un plumero de mano.

FIG. 9 es una vista esquemática de un limpiador de vacío mostrado en la FIG. 5.

Descripción detallada

5 La presente invención se relaciona con un sistema modular de generación de niebla para un dispositivo de limpieza. El sistema modular de generación de niebla se puede adaptar para generar una niebla líquida finamente atomizada para suprimir el polvo, los alérgenos y otras partículas suspendidas en el aire. Además, el sistema modular de generación de niebla puede adaptarse para desodorizar la atmósfera que rodea el sistema modular y/o aplicar un tratamiento a una superficie que se va a limpiar cerca del sistema modular. El sistema modular de generación de  
 10 niebla se puede adaptar para adaptarse a muchos productos de limpieza tales como aspiradoras, limpiadores de extracción, trapeadores de polvo y herramientas de mano, por ejemplo, para suprimir el polvo suspendido en el aire y las partículas generadas durante la operación. La neblina líquida atomizada puede comprender una composición adaptada para desodorizar y neutralizar olores en la superficie que se va a limpiar, o para aglomerar el polvo. Alternativamente, la composición de niebla puede configurarse para aplicar un tratamiento a la superficie de limpieza, tal como un detergente para limpiar la superficie, un agente desinfectante, un agente coalescente o  
 15 floculante para aglomerar y suprimir el polvo suspendido en el aire o un acaricida para matar los ácaros del polvo en la superficie que se va a limpiar, por ejemplo.

La Fig. 1 es una vista esquemática de un sistema 10 de generación de niebla modular de acuerdo con una primera realización de la invención. El sistema 10 de generación de neblina comprende una carcasa 12 con una característica de montaje tal como una cavidad 14 deprimida formada en una pared superior de la misma para recibir selectivamente un tanque 16 de suministro de líquido recargable. El tanque 16 puede moldearse en material termoplástico transparente y comprende una forma generalmente circular con una pared 18 lateral periférica y una pared 20 superior cerrada y pared 22 inferior. El tanque 16 puede comprender además una abertura 24 cilíndrica en el centro de la misma que está configurada para rodear una nervadura 26 cilíndrica elevada que sobresale hacia  
 20 arriba desde el centro de la cavidad 14.

Se puede proporcionar un mecanismo 28 de válvula para controlar el flujo de líquido desde el tanque 16 y se recibe selectivamente dentro de una salida definida por un cuello 30 roscado en la pared 22 inferior del tanque 16 y se retiene sobre el mismo mediante una tapa 36 de retención la cavidad 14 puede comprender un asiento 40 de válvula que se acopla con el mecanismo 28 de válvula. El mecanismo 28 de válvula puede comprender una válvula de émbolo convencional en la que un resorte está adaptado para desviar un miembro de válvula a una posición cerrada para impedir que salga el líquido 56 mantenido en el tanque 16. Sin embargo, cuando el tanque 16 está asentado dentro de la cavidad 14, el miembro de válvula se desvía a una posición abierta en la que el líquido puede salir del tanque 16 por gravedad. Cuando el tanque 16 se retira de la cavidad 14 y se invierte, la tapa 36 de retención se puede desenroscar y se puede quitar la válvula 28 para llenar el tanque 16 invertido vertiendo líquido a través de la  
 30 abertura definida por el cuello 30 roscado.

Un conducto 46 de fluido está conectado de forma fluida entre el asiento 40 de válvula y una lengüeta 48 de salida. La lengüeta 48 de salida comprende un pequeño orificio 50 de salida que está adaptado para controlar el flujo de líquido desde el tanque 16 a una cámara 52 de atomización, que puede empotrarse en una pared superior de la carcasa 12 y definirse además al menos en parte por la nervadura 26 cilíndrica que sobresale hacia arriba desde allí.

40 El líquido 56 mantenido en el tanque 16 puede comprender agua. Alternativamente, el líquido puede comprender una composición que contiene agua y uno o más aditivos tales como fragancia, agentes desodorizantes, agentes neutralizadores de olores, detergentes de limpieza que comprenden tensioactivos o componentes de peróxígeno, diversos tratamientos superficiales tales como acaricida, agentes desinfectantes, tensioactivos, o agentes de coalescencia o floculación para suprimir y aglomerar el polvo, por ejemplo. Los siguientes ejemplos son solo para fines ejemplares y no deben interpretarse como limitantes de la invención divulgada aquí: un agente neutralizante de olor adecuado puede comprender ácido undecilénico; agentes desinfectantes adecuados pueden comprender desinfectantes naturales exentos de EPA tales como desinfectantes botánicos que comprenden uno o más aceites esenciales tales como tomillo, menta, canela, hierba de limón, clavo de olor, pachulí, eucalipto u otros aceites naturales; tensioactivos adecuados pueden comprender tensioactivos no iónicos, aniónicos o catiónicos  
 45 comúnmente conocidos en la técnica; y un agente coalescente o floculante adecuado puede comprender un polímero líquido u otro agente dispensable líquido que está adaptado para formar enlaces entre partículas de polvo de agregado para aglomerar el polvo y reducir las partículas en suspensión en el aire. Además, el agente desinfectante puede comprender uno de: compuestos de amonio cuaternario (quats), tales como dialquil quats, mezclas de dialquil quats, quats monocatenarios y quats de doble cadena, peróxido de hidrógeno o derivados de peróxido de hidrógeno o partículas coloidales con propiedades de desinfección o higienización, incluyendo plata y/o  
 50 cobre. Un agente miticida adecuado puede comprender bencil benzoato como se divulga adicionalmente en la Patente de Estados Unidos No. 6,376,542 de Hansen et al. Estos potenciales aditivos pueden mezclarse en la composición y dispersarse en un vehículo de agua.

La composición puede suministrarse en forma premezclada y verterse directamente en el tanque 16, o el aditivo puede mezclarse con agua en el tanque 16. Alternativamente, el sistema 10 de generación de niebla puede comprender un tanque auxiliar (no mostrado) que está adaptado para contener el aditivo líquido y está conectado de forma fluida a un sistema de mezcla asociado (no mostrado) que está configurado para mezclar el aditivo del tanque auxiliar con agua del tanque 16 en una proporción de mezcla deseada antes de dispensar la mezcla en el cámara 52 de atomización a través de la válvula 28. Aunque no se muestra, el tanque 16 puede comprender adicionalmente un filtro para filtrar el líquido 56 antes de descargarlo a través de la válvula 28.

La cámara 52 de atomización orientada verticalmente comprende una cámara 58 de pozo en una porción inferior y una cámara 60 de vapor en una porción superior de la misma. Un generador 62 de niebla cilíndrico está montado herméticamente dentro de una porción inferior de la cámara 58 de pozo, coaxial con la cámara 52 de atomización. La parte superior del generador 62 de niebla está espaciado debajo de la lengüeta 48 de salida para acomodar un depósito 64 de líquido formado entre la superficie superior del generador 62 de niebla y la lengüeta 48 de salida. El depósito 64 de líquido recibe líquido del tanque 16 a través de la lengüeta 48 de salida del conducto 46 de fluido. La parte superior del generador 62 de niebla puede encontrarse a lo largo de un plano horizontal, perpendicular a las paredes laterales de la cámara 52 de atomización, o alternativamente, puede estar en ángulo con respecto a las paredes laterales de la cámara 52 de atomización. El depósito 64 de líquido está adaptado para contener el líquido del tanque 16 a un nivel coplanar con la lengüeta 48 de salida como se describirá a continuación. La cámara 60 de vapor se extiende hacia arriba desde la parte superior del depósito 64 de líquido a una o más aberturas 66 de salida de niebla en la abertura superior de la nervadura 26 cilíndrica, que está abierta a la atmósfera. Por lo tanto, cuando el volumen de líquido dentro del tanque 16 es mayor o igual que el volumen de líquido mantenido en el depósito 64, se crea un equilibrio hidrostático que mantiene el nivel de líquido en el depósito 64 a un nivel constante por debajo de la lengüeta 48. La presión atmosférica descendente sobre el líquido dentro del depósito 64 contrarresta la presión descendente del líquido y la presión del espacio de cabeza negativo dentro del tanque 16, que resulta así en un equilibrio hidrostático.

En una realización, el generador 62 de niebla puede comprender un transductor 68 que comprende además un elemento 70 piezoeléctrico en forma de disco que está adaptado para convertir señales recibidas desde un controlador 72 electrónico en vibraciones mecánicas. Aunque se muestra un solo transductor en las figuras, se contempla que la invención pueda comprender una pluralidad de transductores. Una membrana 74 flexible e impermeable, comúnmente denominada como placa de desgaste, se puede unir al elemento 70 piezoeléctrico en la parte superior del transductor 68 para proteger el elemento 70 piezoeléctrico del desgaste y la humedad. La membrana 74 está adaptada para la exposición directa a líquido en el depósito 64. El diámetro del elemento 70 piezoeléctrico puede ser de aproximadamente 15 mm a 75 mm; sin embargo, el tamaño puede ajustarse dependiendo del volumen del depósito 64 de líquido que se va a atomizar y las dimensiones de la cámara 58 de pozo. El transductor 68 está conectado operativamente a un circuito 76 de control que comprende el controlador 72 electrónico que está conectado operativamente a una fuente 78 de potencia a través de alambres 80 conductores y un interruptor 81 de potencia. El controlador 72 electrónico puede comprender un conjunto de PCB convencional configurado para proporcionar señales de salida al elemento 70 piezoeléctrico. El interruptor 81 de potencia puede estar alejado del sistema 10 modular de generación de niebla, o puede montarse en una parte del sistema 10, tal como la carcasa 12. La fuente 78 de potencia puede comprender corriente alterna (AC) desde una toma de corriente residencial, un circuito de toma de voltaje conectado a bobinados de campo de un conjunto de motor eléctrico convencional, o potencia de corriente continua (DC) que es ya sea convertida por un transformador o suministrada por un paquete de batería, por ejemplo. El elemento 70 piezoeléctrico puede adaptarse para vibrar dentro de un intervalo de frecuencia de 5.0kHz-2.5MHz y preferiblemente a 1.7MHz para convertir líquido de baja viscosidad en finas partículas de niebla con diámetros que varían de 10 micrones (m) a 100 micrones (m). El elemento piezoeléctrico puede energizarse de forma continua, u opcionalmente puede energizarse intermitentemente para variar la rata de flujo de la niebla. Por ejemplo, el ciclo de trabajo del elemento piezoeléctrico puede comprender ser ajustable para variar selectivamente la rata de flujo de niebla. Aunque la descripción aquí se relaciona con un elemento piezoeléctrico posicionado debajo de una cámara de pozo permanente, las configuraciones alternas están dentro del alcance de la invención. Por ejemplo, el elemento 70 piezoeléctrico podría comprender un elemento piezoeléctrico con forma de disco perforado posicionado en la parte superior de una cámara de pozo permanente como se conoce en el campo del atomizador piezoeléctrico de la técnica.

Se puede montar una cubierta 82 de guía con forma de domo por encima de las aberturas 66 de salida de la niebla. La cubierta 82 puede soportarse por una o más patas 84 de montaje que se extienden hacia arriba desde la nervadura 26. La cubierta 82 de guía puede ser extraíble de las patas 84 de montaje para acceso, extracción e instalación desde el tanque 16. Alternativamente, las patas 84 de montaje pueden extenderse hacia arriba desde cualquier lugar de la carcasa 12 o desde el tanque 16, o la cubierta 82 de guía puede montarse pivotantemente en la carcasa 12 a través de una pierna de unión (no mostrada) que está conectada de manera pivotante al alojamiento 12 a través de una junta de pasador (no mostrada), que permite pivotar la cubierta 82 de guía hacia atrás para acceso de usuario, retiro e instalación del tanque 16. La cubierta 82 de guía comprende una superficie 90 inferior arqueada que se extiende hacia fuera y hacia abajo desde el centro de la cubierta 82 hacia un borde 92 exterior y está adaptada para guiar a la niebla 96 atomizada flotando a través de la abertura 66 de salida llevada por fuerzas conectivas a lo largo de una trayectoria hacia afuera y hacia abajo, lejos de la carcasa 12.

Opcionalmente, como se muestra en la FIG. 1, el sistema 10 modular de generación de niebla puede comprender un ventilador 94 adaptado para generar un flujo de aire para soplar niebla 96 atomizada a lo largo de una trayectoria deseada. El ventilador 94 puede ser accionado por un motor eléctrico o una turbina de aire (no mostrada) como se conoce comúnmente en la técnica. El ventilador 94 puede estar ubicado dentro de la cámara 60 de vapor para tirar de niebla 96 atomizada hacia arriba y soplarlo contra la superficie 90 inferior de la cubierta 82 y dirigirlo a través de la abertura 66. Se puede transportar aire a la cámara 60 de vapor a través de una entrada 98 localizada debajo del ventilador 94. Alternativamente, el ventilador 94 puede colocarse encima o fuera de la abertura 66 de salida de la niebla para tirar de niebla 96 atomizada a través de la abertura 66. En una configuración, la entrada 98 puede orientarse a lo largo de una trayectoria ascendente en espiral para impartir un movimiento de remolino hacia arriba a la niebla 96 atomizada. Alternativamente, el flujo de aire puede entrar en la cámara 60 de vapor por encima de la abertura 66 de salida a través de al menos una entrada 98 inclinada hacia abajo y orientarse para soplar la niebla atomizada a lo largo de una trayectoria descendente y hacia afuera hacia el borde 92 exterior de la cubierta 82 y la carcasa 12.

La carcasa 12 del sistema 10 modular de generación de niebla puede comprender además al menos un diodo 102 emisor de luz (LED) montado para iluminar las gotas 96 de niebla atomizada que son expulsadas desde la cámara 52 de atomización. El LED 102 puede estar conectado eléctricamente a la fuente 78 de potencia a través del circuito 76 de control y configurado para recibir energía cuando un usuario enciende el interruptor 81 de potencia "ON" para energizar el generador 62 de niebla. El LED 102 se puede montar en una variedad de ubicaciones en la carcasa 12 para proporcionar el efecto de iluminación deseado. Por ejemplo, en la realización ilustrada, dos LED 102 pueden montarse en el alojamiento 12 adyacente al tanque 16 y fuera de la cavidad 14 y configurarse para dirigir la luz hacia arriba para iluminar la niebla 96 atomizada que emerge del borde 92 exterior del recubrimiento 82. Alternativamente, los LED 102 pueden colocarse en la cavidad 14 debajo del tanque 16 transparente, dentro de la cámara 52 de atomización, o en la cubierta 82.

En funcionamiento, un usuario llena el tanque 16 de líquido a través de la abertura definida por el cuello 30 roscado después de retirar primero la tapa 36 de retención y el mecanismo 28 de válvula. El usuario entonces reinstala el mecanismo 28 de válvula e inserta el tanque 16 en la cavidad 14 deprimida sobre la carcasa 12 deslizando la abertura 24 cilíndrica alrededor de la nervadura 26 cilíndrica elevada que sobresale de la carcasa 12 y que asienta el mecanismo 28 de válvula dentro del asiento 40 de válvula, que mueve el mecanismo de la válvula a una posición en la que el líquido puede salir del tanque 16 por gravedad. El líquido fluye hacia la cámara 58 de pozo a través del conducto 46 de fluido y la lengüeta 48 de salida, y llena la cámara 58 de pozo por encima del elemento 70 piezoeléctrico del transductor 68 hasta que alcanza un nivel coplanar con la lengüeta 48 de salida. La presión atmosférica descendente sobre el líquido dentro del depósito 64 contrarresta la presión descendente del líquido y la presión del espacio de cabeza negativo dentro del tanque 16, dando como resultado un equilibrio hidrostático que mantiene el nivel de líquido dentro del depósito 64 a un nivel relativamente constante, sustancialmente coplanar con la lengüeta 48 de salida.

A continuación, al conectar el sistema modular 10 de generación de niebla a una fuente de potencia, tal como una toma de corriente residencial o un paquete de baterías, un usuario puede activar selectivamente el generador 62 de niebla accionando el interruptor 81 de potencia, que, a su vez energiza el circuito 76 de control y el controlador 72. El controlador 72 electrónico envía señales eléctricas a través de alambres 80 conductores al elemento 70 piezoeléctrico montado dentro del transductor 68. El elemento 70 piezoeléctrico y la membrana 74 vibran a una frecuencia predeterminada debajo del líquido que está en el depósito 64. La vibración genera ondas que empujan hacia arriba a través del líquido existente. A medida que las ondas empujan a través del líquido, generan una pequeña fuente que libera gotas 96 de niebla líquida atomizadas de la Superficie de la misma a la cámara 60 de vapor. Las gotas 96 de niebla atomizada flotan hacia arriba a través de la cámara 60 de vapor por fuerzas conectivas y fluyen a través de la abertura 66 de salida. La superficie 90 inferior arqueada de la cubierta 82 guía las gotas de niebla hacia abajo y hacia afuera hacia el borde 92 exterior de la misma. Las gotas de niebla continúan en una trayectoria descendente y hacia fuera hacia el perímetro de la carcasa 12. Si el sistema 10 de generación de niebla modular comprende el ventilador 94, el flujo de aire generado por el ventilador 94 entra en la cámara 60 de vapor a través de la entrada 98 y sopla las gotas 96 de niebla a través de la abertura de salida 66 y a lo largo de la trayectoria deseada hacia la periferia de la carcasa 12. Los LED 102, que se activan cuando el usuario se acopla con el interruptor 81 de potencia a la posición "ON", iluminan las gotas 96 de niebla a medida que se mueven a lo largo de la trayectoria.

Algunas de las gotas 96 de niebla atomizada expulsadas del sistema 10 de generación de niebla modular colisionan con partículas de polvo suspendidas en el aire. La niebla atomizada moja las partículas de polvo, lo que aumenta la masa de las partículas de polvo y arroja las partículas mojadas al suelo. En consecuencia, el sistema 10 de generación de niebla modular reduce la cantidad de partículas suspendidas en el aire en las proximidades del sistema de generación de niebla modular. A medida que las gotas de niebla atomizada continúan a lo largo de su trayectoria, eventualmente caen de la atmósfera a la superficie de limpieza. En consecuencia, cuando el líquido 56 contiene diversos aditivos como se describió anteriormente, tales como detergentes, neutralizadores de olores, desinfectantes, detergentes u otros tratamientos como acaricidas o agentes floculantes, por ejemplo, el sistema 10 de generación de niebla modular puede utilizarse para aplicar aquellas composiciones a la superficie para impartir el tratamiento o las propiedades deseadas sobre las mismas. Sin embargo, debido a que las composiciones se aplican a la superficie en forma de niebla atomizada, la superficie no se vuelve demasiado húmeda o saturada en

comparación con los aerosoles líquidos convencionales que tienen tamaños de gotas mucho más grandes. Por ejemplo, el diámetro de la niebla 96 atomizada expulsada por el sistema 10 de generación de niebla puede ser de aproximadamente 10 micrones a 100 micrones, mientras que el diámetro de gotas de la atomización líquida de un limpiador de extracción es generalmente superior a 100 micrones.

5 La FIG. 2 muestra un sistema 200 de generación de niebla modular de acuerdo con una segunda realización de la invención en la que las características similares están indicadas con el mismo símbolo de número de referencia. El sistema 200 generador de niebla es sustancialmente idéntico al sistema 10 de generación de niebla mostrado en la Fig. 1, excepto que el asiento 40 de válvula está conectado de manera fluida a una bomba 202 y una boquilla 204 de atomización corriente abajo que están conectadas de manera fluida por el tubo 206 que está asegurado herméticamente entre ellos. La bomba 202 puede comprender un diseño de centrífuga o solenoide convencional como se conoce comúnmente en la técnica.

10 La boquilla 204 de atomización comprende una sonda 208 transductora piezoeléctrica alargada, cilíndrica, una entrada 210 de líquido y una salida 212 de boquilla que está conectada fluidamente a la entrada 210 de líquido a través de una cámara 214 hueca que se extiende a lo largo de un eje longitudinal. La entrada 210 está conectada de manera fluida a la bomba 202 a través del tubo 206. De este modo, se forma una trayectoria de flujo de líquido a lo largo de la cámara 214 hueca de la boquilla 204, desde la entrada 210 hasta la salida 212 de boquilla. La salida 212 de boquilla puede comprender al menos un orificio 222 de salida. El orificio 222 de salida puede ser coaxial con la trayectoria de flujo de líquido, o, alternativamente, el orificio 222 puede orientarse a lo largo de un eje divergente desde la cámara 214 hueca. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 2, el orificio 222 de salida puede estar formado por una pluralidad de pequeños orificios perforados en la boquilla 204 perpendicularmente y radialmente a la cámara 214 hueca.

15 La sonda 208 se extiende dentro de la boquilla 204 a través de la cámara 214, e incluye un extremo proximal que forma una punta 220 de sonda y un extremo 216 distal. La punta 220 de sonda se puede posicionar en la salida 212 de boquilla adyacente al orificio 222 que puede comprender además una forma convexa para generar un patrón de atomización de niebla deseado y una trayectoria de niebla. El diseño de la salida 212 de boquilla puede influir en la trayectoria, el patrón de atomización y el área de cobertura de la niebla atomizada. Por ejemplo, un orificio 222 coaxial de salida combinado con una punta 220 de sonda convexa puede generar una trayectoria de niebla en forma de cúpula o paraguas mientras que un orificio 222 de salida de boquilla radial puede generar una trayectoria de niebla radial predominantemente horizontal. La sonda está construida preferiblemente de material rígido, resistente a la corrosión, tal como acero inoxidable o titanio, por ejemplo.

20 El extremo 216 distal de la sonda 208 está alojado dentro de una porción 224 de base cilíndrica de la carcasa 12 que también aloja uno o más elementos 226 piezoeléctricos en registro electrónico con la sonda 208. Los elementos 226 piezoeléctricos están conectados operativamente al controlador 72 y están configurados para convertir las señales eléctricas del controlador 72 en una vibración mecánica que, a su vez, se transmite a la sonda 208 para atomizar el líquido del tanque 16 que es propulsado a través de la cámara 214 por la bomba 202.

25 La boquilla 204 de atomización está orientada verticalmente con respecto a la carcasa 12 de modo que el eje longitudinal de la cámara 214 es generalmente ortogonal a la carcasa 12 sustancialmente horizontal. Como se muestra en la FIG. 2, la sonda 208 sobresale hacia arriba desde la carcasa 12, de manera que la salida 212 de boquilla está situada a una distancia D vertical predeterminada por encima de la pared 20 superior del tanque 16 cuando el tanque 16 está asentado en la carcasa 12. La distancia vertical D puede ser seleccionada para alcanzar una trayectoria de niebla deseada y un patrón de atomización. Varias variables pueden influir en la selección de la distancia vertical D, incluida la configuración de salida de la boquilla, las dimensiones del tanque, las dimensiones de la carcasa, la frecuencia de oscilación del transductor y la rata de flujo de la bomba, por ejemplo. La descripción anterior es para fines ejemplares y no debe interpretarse como que limita la invención a una configuración de montaje de boquilla de atomización específica. Por ejemplo, la boquilla 204 de atomización puede invertirse, con la salida 212 de boquilla apuntando hacia abajo. Por consiguiente, la boquilla 204 de atomización puede montarse en una estructura de soporte que se extiende por encima de la carcasa 12 y se adapta para separar la salida 212 de boquilla por encima de la carcasa 12 y el tanque 16.

30 En funcionamiento, un usuario prepara el sistema 200 de generación de neblina modular para su uso al llenar el tanque 16 de líquido y asentarlos en la carcasa 12. El mecanismo 28 de válvula se acopla al asiento 40 de válvula, conectando así de manera fluida el tanque 16 al conjunto 202 de bomba y la boquilla 204 de atomización a través del tubo 206. A continuación, un usuario conecta el sistema a la fuente 78 de potencia y acciona el interruptor 81 de potencia remoto para energizar el controlador 72 y la bomba 202. El controlador 72 envía señales electrónicas a los elementos 226 piezoeléctricos y los elementos 226 piezoeléctricos convierten las señales eléctricas desde el controlador 72 en vibraciones mecánicas que se transmiten a la sonda 208.

35 La bomba 202 impulsa el líquido desde el tanque 16 a la entrada 210 a través del tubo 206 de suministro de líquido que conecta fluidamente los componentes. El líquido se bombea a través de la cámara 214 a la salida 212 de boquilla. A medida que el líquido alcanza el orificio 222 de salida, las vibraciones ultrasónicas atomizan el líquido en gotas de niebla ultrafinas y las distribuyen en la atmósfera circundante a lo largo de una trayectoria de niebla predeterminada. Los orificios radiales del orificio 222 de salida distribuyen las gotas 96 de niebla en un patrón en

forma de disco que sigue una trayectoria generalmente horizontal y ligeramente descendente hacia el perímetro de la carcasa 12 como se ilustra en la Fig. 2.

Aunque la boquilla 204 de atomización divulgada aquí comprende una sonda 208 transductora hueca, cilíndrica y alargada que forma la trayectoria 218 de líquido a través del mismo, esto es para fines a manera de ejemplo y las configuraciones adicionales están dentro del alcance de la invención. Por ejemplo, la sonda 208 de transductor puede ser un miembro alargado, sólido, y la trayectoria de flujo de líquido puede formarse a través de un tubo de suministro de líquido situado junto a, y a lo largo de, la longitud de la sonda. El tubo de suministro de líquido puede adaptarse para distribuir líquido en la punta de la sonda. Se puede encontrar una descripción más completa de esta configuración en la Patente de los Estados Unidos No. 4,085,893. La Fig. 3 es una vista esquemática de un sistema 300 de generación de niebla modular de acuerdo con una tercera realización de la invención donde las características similares están indicadas con los mismos números de referencia. El sistema 300 generador de neblina es similar al sistema 200 generador de neblina mostrado en la Fig. 2, excepto que un filtro 304 está posicionado en línea entre la bomba 202 y una boquilla 306 de atomización. Los segmentos 206 flexibles de tubo están conectados de forma sellada entre los componentes mencionados anteriormente para formar una trayectoria de flujo de líquido, que incluye el filtro 304, a través del mismo. Además, se emplea una boquilla 306 de atomización en lugar de la boquilla 204 de atomización, y puede comprender una boquilla de niebla a baja presión adaptada para distribuir una niebla líquida atomizada para suprimir el polvo, desodorizar una superficie de limpieza o aplicar una composición atomizada a una superficie que se va a limpiar. La boquilla 306 puede fijarse en una orientación hacia arriba con relación a la carcasa como se muestra, o alternativamente, la posición de la boquilla puede ser ajustable con relación a la carcasa, o puede orientarse transversalmente o hacia la superficie que se va a limpiar. La boquilla 306 puede comprender una variedad de boquillas de nebulización disponibles comercialmente, tales como boquillas de impacto, boquillas de neblina a baja presión y boquillas de neblina de plástico actualmente disponibles en <http://www.i-spraynozzle.com>, por ejemplo. La boquilla 306 puede comprender un orificio 308 de salida con un diámetro que varía de 0.1 mm a 0.5 mm. Al menos una válvula de retención comúnmente conocida (no mostrada) puede incorporarse en el tubo 206 entre la boquilla 306 y la bomba 202 para evitar fugas de líquido a través del orificio 308 de salida cuando la presión en el tubo 206 está por debajo de un umbral predeterminado. Además, el circuito 76 de control puede comprender solo el conmutador 81 y la fuente 78 de potencia. Alternativamente, el circuito 76 de control puede comprender un controlador 72 que está adaptado para variar la frecuencia o el ciclo de trabajo de la bomba 202 para ajustar selectivamente la rata de flujo de niebla a través de la boquilla 306. Puede ser deseable variar la rata de flujo de niebla, dependiendo del tipo de líquido 56 que se distribuya. Por ejemplo, puede desearse una rata de flujo relativamente baja de aproximadamente 4 ml/min - 10 ml/min cuando el líquido 56 comprende un desodorante, mientras que se puede desear una rata de flujo relativamente mayor de aproximadamente 40 ml/min - 200 ml/min para garantizar la eficacia del tratamiento cuando el líquido 56 comprende un agente desinfectante. En consecuencia, el sistema de suministro de líquido puede ser escalable y puede configurarse con medios de rata de flujo variable adaptados para acomodar una amplia variedad de líquidos y aplicaciones. Cualquier realización de la invención descrita aquí puede comprender un controlador para variar la rata de flujo de niebla. Además, los intervalos de rata de flujo específicos descritos previamente son solo para fines a manera de ejemplo y no deben interpretarse como limitantes del alcance de la invención. Además, la rata de flujo puede variarse por medios alternativos comúnmente conocidos en la técnica del limpiador de suelos de extracción líquida, tal como incorporando múltiples tanques de suministro de líquido o múltiples trayectos de flujo de líquido selectivamente acoplables, o bombas separadas, por ejemplo, que se adaptan para aumentar selectivamente la rata de flujo de líquido y niebla.

El funcionamiento del sistema 300 de generación de niebla es generalmente el mismo que para el sistema 200 de generación de niebla, excepto que el líquido de la bomba 202 se fuerza a través del filtro 304 en línea, que está configurado para atrapar cualquier pequeña suciedad para evitar obstruir la boquilla 306 de atomización que está corriente abajo del filtro 304. El líquido se introduce en la boquilla 306 de atomización, donde las gotas 96 de niebla atomizada se distribuyen a través del orificio 308 de salida a la atmósfera circundante. Como se describió previamente, las gotas 96 de niebla atomizada pueden aglomerar partículas de polvo suspendidas en el aire y dejarlas caer al suelo mientras imparten opcionalmente diversos tratamientos a la superficie de limpieza tales como agentes desodorizantes y desinfectantes.

La FIG. 4 muestra un sistema 400 de generación de niebla modular de acuerdo con una cuarta realización de la invención. En esta realización, el tanque 16 tiene una pared 22 inferior cerrada y un cuello 408 abierto que define una abertura formada en la pared 20 superior. Una tapa 406 de sellado está adaptada para ser asegurada selectivamente y sellada al cuello 408 abierto a través de roscas o sujetadores de bayoneta, por ejemplo. La tapa 406 comprende una pluralidad de orificios 410 formados a través del mismo que están dimensionados para recibir de manera sellada tubos de aire y agua a través del mismo. Un tubo 414 de entrada de aire orientado verticalmente comprende una porción superior con una entrada 416 de aire que se extiende hacia arriba fuera de la tapa 406. El tubo 414 de entrada de aire comprende además una porción inferior con una salida 220 de aire que está abierta hacia el interior del tanque 16. La salida 220 de aire sobresale dentro del tanque 16 a una profundidad ligeramente por debajo de la tapa 406. La entrada 416 de aire está conectada de manera fluida a una bomba 422 de aire a través de un trayecto 424 de aire formado entre ellos, tal como mediante tubos o conductos (no mostrados). La salida 220 de aire se comunica de manera fluida con una cámara 426 de aire dentro del tanque 16 que comprende el volumen de gas por encima del nivel de líquido 56 en el tanque 16 comúnmente denominado "espacio de cabeza".

Un tubo 430 de salida de aire está montado a través de la tapa 406 y comprende una porción superior con una salida 434 de aire de escape que sobresale de la tapa 406 y una porción inferior con una entrada 438 de aire de escape que sobresale en el tanque 16 a la misma profundidad que el tubo 414 de entrada de aire. La entrada 438 de aire de escape se comunica fluidamente con la cámara 426 de aire y la salida 434 de aire de escape está conectada fluidamente a una boquilla 442 de aerosol de atomización de aire-líquido corriente abajo a través de un trayecto 436 de aire formado entre ellos, tal como por tubería o conductos (no mostrados).

Un tubo 444 de salida de líquido está montado a través de la tapa 406 y comprende una porción superior con una salida 448 de líquido que sobresale de la tapa y una porción inferior con una entrada 452 de líquido que se extiende dentro del tanque 16 y es adyacente a la pared inferior 22 del tanque 16. La entrada 452 de líquido puede comprender una punta 454 en ángulo que evita que el tubo 444 se selle contra la pared 22 inferior del tanque 16. La salida 448 de líquido se conecta de forma fluida a la boquilla 442 de aerosol de atomización de aire-líquido corriente abajo a través de una trayectoria 456 de líquido formada entre ellas, tal como mediante tubos o conductos (no mostrados).

La boquilla 442 de aerosol de atomización de aire-líquido comprende un cuerpo 458 cilíndrico con un puerto 460 coaxial de entrada de aire en comunicación con el tubo 430 de salida de aire a través de la trayectoria 436 de aire, un puerto 462 de entrada de líquido montado en el cuerpo 458 cilíndrico en comunicación con el tubo 444 de salida de líquido a través de la trayectoria 456 de líquido, y una salida 464 de líquido atomizado en el extremo distal. El puerto 462 de entrada de líquido puede orientarse perpendicularmente a o en ángulo agudo al eje del cuerpo 458 cilíndrico. Los puertos 460, 462 de entrada de aire y líquido están conectados de manera fluida al puerto 464 de salida de líquido a través de una cámara 466 de mezcla que está adaptada, gira y mezcla las corrientes de flujo de aire y líquido entrante, para generar una niebla de aire-líquido atomizada que se puede distribuir a través de la salida 464 de líquido atomizado. La boquilla 442 de aerosol de atomización de aire-líquido puede montarse en la carcasa 12 en una variedad de orientaciones dependiendo de la trayectoria de bruma y el patrón de atomización deseado. Por ejemplo, la boquilla 442 puede montarse en la carcasa 12 de manera que la salida 464 apunta hacia arriba u horizontalmente respecto a la carcasa 12. Alternativamente, la boquilla 442 puede montarse encima de la carcasa 12 sobre una estructura de soporte y orientarse con la salida 464 apuntando hacia abajo (no mostrada) hacia la superficie que se va a limpiar. En otra configuración más, la boquilla 442 puede ser ajustable con relación a la carcasa 12. Además, múltiples boquillas pueden conectarse de manera fluida al tubo 430 de salida de aire y al tubo 444 de salida de líquido a través de conectores en T convencionales o un colector. Al menos una válvula de retención comúnmente conocida (no mostrada) puede incorporarse en las trayectorias 436, 456 de aire y líquido corriente arriba desde la boquilla 442 para evitar fugas de líquido a través del puerto 464 de salida cuando la presión en el aire y las trayectorias 436, 456 de flujo de líquido están por debajo de un umbral predeterminado.

La bomba 422 de aire está adaptada para generar un flujo de aire presurizado. La bomba 422 está operativamente conectada a la fuente 78 de potencia a través de alambres 80 conductores y el interruptor 81 de potencia. La bomba 422 puede comprender un diseño convencional de bomba de pistón o bomba de diafragma, como es bien conocido en la técnica. Alternativamente, la fuente de aire presurizado puede comprender un recipiente a presión con una válvula de salida acoplable selectivamente, tal como un cartucho de CO2 convencional o un recipiente de aerosol, por ejemplo.

En funcionamiento, un usuario retira la tapa 406 y el tubo 414 asociado de entrada de aire de entrada, el tubo 444 de salida de líquido, y el tubo 430 de salida de aire, y llena el tanque 16 con líquido 56 para ser atomizado. El usuario asegura la tapa 406 y los tubos 414, 444, 430 asociados al cuello 408 y asienta el tanque 16 en la carcasa 12. A continuación, un usuario acciona el interruptor 81 de potencia para energizar la bomba 422 de aire. La bomba 422 de aire genera flujo de aire a través del trayecto 424 de aire, a través de la entrada 416 de aire y el tubo 414 de entrada de aire y en la cámara 426 de aire a través de la salida 220 de aire. El aire entrante presuriza la cámara 426 de aire sobre el líquido 56 que está en el tanque 16, que fuerza el líquido y el aire a través del tubo 444 de salida de líquido y el tubo 430 de salida de aire respectivamente. La presión positiva en la cámara 426 de aire fuerza el líquido 56 a través de la punta 454 en ángulo de la entrada 452 de líquido, hacia arriba a través del tubo 444 de salida de líquido, y fuera de la salida 448 de líquido a la trayectoria 456 del líquido que está conectada al puerto 462 de entrada de líquido de la boquilla 442 de atomización.

El aire presurizado fluye hacia la entrada 438 de aire de escape, a través del tubo 430 de salida de aire que está espaciado por encima del líquido 56 en el tanque 16, y se descarga en la trayectoria 436 de aire a través de la salida 434 de aire de escape. El aire presurizado fluye hacia la entrada 460 de aire que es coaxial con el cuerpo 458 cilíndrico de la boquilla 442 de atomización. El aire presurizado fluye hacia la cámara 466 de mezclado y choca con el líquido presurizado que fluye simultáneamente hacia la cámara 466 de mezclado a través del puerto 462 de entrada de líquido. El líquido y el aire presurizado giran y se mezclan juntos dentro de la cámara 466 de mezclado y se distribuyen en la atmósfera circundante a través de la salida 468 de líquido atomizado como gotas 96 de niebla presurizadas y atomizadas. Como se describió previamente, las gotas 96 de niebla atomizada pueden aglomerar partículas de polvo suspendidas en el aire y dejarlas caer al suelo mientras imparten opcionalmente diversos tratamientos a la superficie de limpieza.

Los sistemas 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular divulgados aquí pueden adaptarse para su montaje en una amplia variedad de implementos o dispositivos de limpieza. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 5, el



sistema modular de generación de niebla puede montarse en una aspiradora 500. Puede encontrarse una descripción detallada de una aspiradora en, por ejemplo, la patente de EE.UU. No. 7,811,349. Aunque no se muestra aquí, el sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla, también se puede montar en un pie o en una parte del cuerpo de un bote o aspiradora de mano portátil. Además, los sistemas 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular pueden estar montados al menos parcialmente dentro de las carcasas de cualquiera de los dispositivos de limpieza descritos aquí, de modo que solo estén expuestos los componentes necesarios, tal como el tanque de suministro de líquido y las boquillas de atomización, por ejemplo.

Como se ilustra aquí, la aspiradora 500 es una aspiradora 500 vertical que comprende un montaje 506 de manija vertical que está conectado de manera pivotante a un conjunto 508 de base para dirigir el conjunto 508 de base a través de la superficie que se va a limpiar. El montaje 506 de manija vertical comprende un cuerpo 510 principal que aloja una fuente de succión (no mostrada) que está conectada de forma fluida a un sistema 512 de colección para separar y recoger contaminantes desde una corriente de aire en funcionamiento para su posterior eliminación. En una disposición convencional ilustrada aquí, el sistema 512 de colección puede incluir un separador 514 formado integralmente de ciclón y una taza 516 de suciedad que es separable del montaje 506 de manija como un módulo. La taza 516 de suciedad puede estar provista con una puerta de suciedad de abertura inferior para eliminación de contaminantes. En otra disposición convencional, el sistema 512 de colección puede incluir un separador de ciclón para separar contaminantes desde una corriente de aire en trabajo y una taza de suciedad extraíble para recibir y recoger los contaminantes separados del separador de ciclón. En otra disposición convencional, el sistema 512 de colección puede incluir una bolsa de filtro. La aspiradora 10 también puede estar provista con uno o más filtros adicionales corriente arriba y/o corriente abajo del sistema 512 de colección.

El conjunto 508 de base comprende además una carcasa 518 de base con una boquilla 520 de succión de piso situada debajo de una porción delantera de la misma. Un conjunto de agitador (no mostrado) abarca la abertura de boquilla de succión y está soportado de forma giratoria en el mismo y adaptado para agitar selectivamente la superficie que se va a limpiar. El agitador puede estar conectado operativamente a un conjunto de motor/ventilador (no mostrado) como se conoce comúnmente en la técnica. La boquilla 520 de succión está adaptada para moverse a lo largo de una superficie que se va a limpiar y está soportada de manera giratoria por uno o más conjuntos de ruedas 542 aseguradas a la carcasa 518 de base.

Con referencia a la FIG. 9, que es una vista esquemática de la aspiradora 500 mostrada en la FIG. 5, la boquilla 520 de succión está conectada de manera fluida al sistema 512 de colección para recoger el polvo y los residuos separados. El sistema 512 de colección está conectado de manera fluida a una fuente de succión corriente abajo que comprende un conjunto 534 de motor/soplador que está adaptado para generar un flujo de aire de trabajo a través de la aspiradora 500. El conjunto 534 de motor/soplador está operativamente conectado a un circuito 536 de potencia. El circuito 536 de potencia puede comprender un cable 538 de alimentación conectado a un sistema 550 de protección de motor que está adaptado para desconectar la energía eléctrica del conjunto 534 del motor/soplador cuando se ingiere una cantidad predeterminada de líquido a través de la boquilla 520 de succión, en la trayectoria de aire de trabajo y en el sistema 512 de recolección. El cable 538 de alimentación puede conectarse selectivamente a una toma de corriente residencial convencional para suministrar electricidad a través del sistema 550 de protección de motor al conjunto 534 de motor/soplador y, opcionalmente, a otros componentes eléctricos conectados al circuito 536 de potencia, tal como el sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular. La fuente de succión está conectada de manera fluida a una cámara de escape que comprende una pluralidad de respiraderos 528 de escape para expulsar el aire de trabajo separado a la atmósfera del ambiente.

En una realización, que se muestra esquemáticamente en la Figura 9, el sistema 550 de protección de motor puede comprender un microinterruptor 552 montado dentro de la aspiradora 500 en registro con y adaptado para una actuación selectiva por un filtro 554 expandible previo al motor. El filtro 554 expandible previo al motor detecta la humedad en el aire que se mueve a través del mismo y puede cortar el flujo de aire húmedo potencialmente dañino al conjunto 534 del motor/soplador. El microinterruptor 552 puede estar normalmente cerrado y está conectado operativamente dentro del circuito 536 de potencia para controlar selectivamente la electricidad del conjunto 534 de motor/soplador y, opcionalmente, de los sistemas 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular dependiendo del estado del filtro 554 previo al motor expandible.

El filtro 554 expandible previo al motor puede conectarse fluidamente dentro de la trayectoria de aire de trabajo y montarse dentro de una cámara de filtro (no mostrada) que está corriente arriba de la entrada del conjunto 534 del motor/soplador y corriente abajo del sistema 512 de colección. El filtro 554 expandible previo al motor puede comprender un elemento 556 de filtro adyacente a un elemento 558 de expansión. El elemento 556 de filtro está adaptado para filtrar partículas finas fuera de la corriente de aire de trabajo antes de la ingestión por el conjunto 534 de motor/soplador y puede comprender medios de filtración de aire comúnmente conocidos tales como medios de espuma de célula abierta o filtro de aire de partículas de alta eficiencia (HEPA), por ejemplo.

El elemento 558 de expansión está adaptado para absorber y retener la humedad. El elemento 558 de expansión se configura adicionalmente para hinchar, expandir y accionar el microinterruptor 552 cuando el elemento 558 de expansión absorbe una cantidad de humedad por encima de un umbral predeterminado. En una realización, el elemento 558 de expansión puede comprender material de polímero superabsorbente (SAP). Por ejemplo, el elemento 558 de expansión puede comprender un material de fibra de SAP no tejido o un medio de filtro de

partículas convencional recubierto con un polvo de SAP. El elemento 558 de expansión puede formar una capa que abarca todo el filtro 554 expandible previo al motor como se muestra en la Figura 9, o un manguito que rodea el elemento 556 de filtro. Alternativamente, el elemento 558 de expansión puede comprender un inserto que forma un área localizada o una porción discreta del filtro 554 expandible previo al motor. Alternativamente, el elemento 556 de filtro se puede combinar con el elemento 558 de expansión en el mismo componente que proporciona tanto filtración de partículas como características de expansión de humedad.

El sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular puede montarse de forma fija en la carcasa 518 de base como se muestra en la FIG. 5, o al cuerpo 510 principal a través de sujetadores convencionales, tales como tornillos, por ejemplo, o mediante otros métodos de sujeción convencionales, tales como ajuste a presión, por ejemplo. Opcionalmente, la carcasa 12 del sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla se puede formar integralmente en la carcasa 518 de base o en el cuerpo 510 principal. El sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular está conectado operativamente al circuito de potencia y al cable 538 de alimentación y puede energizarse a través del interruptor 81 de potencia remoto para operar simultáneamente con la fuente de succión. Opcionalmente, el sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular se puede conectar al circuito de potencia a través de un interruptor de potencia separado (no mostrado) para que el sistema pueda energizarse independientemente del conjunto 534 de motor/soplador.

Durante la operación, un operador conecta el cable 538 de alimentación de la aspiradora a una fuente de alimentación. El operador acciona el interruptor 81 de potencia para energizar la fuente de succión y el sistema 10, 200, 300, 400 de generación de bruma modular. La fuente de succión genera un flujo de aire de trabajo a través de la separación y sistema 512 de colección mientras simultáneamente gira el agitador. El agitador giratorio levanta los desechos de la superficie que se va a limpiar y los arrastra hacia el flujo de aire de trabajo. Los desechos se transportan a través del separador 514 de ciclón y se recogen en la taza 516 de suciedad para su posterior eliminación. El flujo de aire de trabajo pasa a través del filtro 554 expandible previo al motor, conjunto 534 de motor/soplador de motor, en donde el flujo de aire de trabajo filtrado se expulsa a través de los respiraderos 528 de escape, a la atmósfera circundante. A medida que el agitador gira, perturba la superficie de limpieza, provocando que el polvo, los desechos y otros alérgenos atrapados en la superficie de limpieza flote hacia arriba. Las partículas suspendidas en el aire resultantes contaminan el aire del ambiente que rodea a la aspiradora 500.

El sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular convierte el líquido 56 del tanque 16 en la gota 96 de niebla atomizada como se describió previamente. Las gotas 96 de niebla atomizada mojan el polvo y otras partículas suspendidas en el aire que rodean el conjunto 508 de base, causando que caigan al piso para ser ingeridas por la aspiradora 500 a través de la boquilla 520 de succión. La niebla atomizada crea así una barrera que reduce la exposición del operador a polvo y alérgenos indeseables suspendidos en el aire. Se pueden añadir diversos aditivos, tales como fragancias, detergentes, peróxidos y otras composiciones como se describió anteriormente aquí al líquido para un rendimiento mejorado.

Durante el uso, sin embargo, es posible que las gotas 96 de niebla atomizada sean ingeridas a través de la boquilla 520 de succión junto con el flujo de aire de trabajo, en la trayectoria de aire de trabajo y en el sistema 512 de recolección aguas abajo. El sistema 550 de protección de motor está adaptado para desconectar la energía eléctrica del conjunto 534 de motor/soplador y, opcionalmente, a los sistemas 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modulares si se ingiere un volumen suficiente de humedad en la trayectoria de aire de trabajo.

Como se describió anteriormente, cuando el aire de trabajo sale del separador 514, fluye a través del filtro 554 expandible previo al motor. El elemento 556 de filtro atrapa las partículas finas restantes en la corriente de aire de trabajo, mientras que el elemento 558 de expansión absorbe y retiene cualquier humedad contenida en el flujo de aire de trabajo, tal como las gotas 96 de niebla arrastradas. El elemento 558 de expansión se hincha y se expande a medida que absorbe la humedad. El elemento 558 de expansión está configurado para hincharse y activar el sistema 550 de protección de motor cuando absorbe un volumen de humedad por encima de un umbral predeterminado. En ese caso, una superficie del elemento 558 de expansión se expande hacia arriba y contacta el microinterruptor 552, que acciona el microinterruptor 552 y abre el circuito 536 de potencia conectado al conjunto 534 de motor/soplador y, opcionalmente, al sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular. Un operador puede restablecer el sistema 550 de protección de motor reemplazando el filtro 554 previo al motor expandible gastado completo con un filtro 554 expandible previo al motor sin usar, o simplemente reemplazando una porción del mismo, siempre que el elemento 558 de expansión pueda reemplazarse independientemente del elemento 556 de filtro.

La FIG. 6 es una vista en perspectiva del sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular montado en un limpiador 600 de extracción. Un ejemplo representativo de un limpiador de extracción húmeda se puede encontrar en la patente de EE.UU. No. 6,131,237. Como se ilustra aquí, el limpiador 600 de extracción es un limpiador 600 de extracción vertical que comprende un montaje 606 de manija vertical que está conectado de forma pivotante a un conjunto 608 de base para dirigir el conjunto 608 de base a través de la superficie que se va a limpiar. Como se muestra, el sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla está montado en el conjunto 608 de base. El sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular se puede montar en la carcasa del conjunto 608 de base de una manera sustancialmente similar a la descrita previamente con respecto a la aspiradora 500 (Fig. 5). Alternativamente, el sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla se puede montar en el montaje 606 de

manija. Aunque no se muestra aquí, el sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla también se puede montar en un pie o en una parte del cuerpo de un bote o un limpiador de extracción de mano portátil.

5 La FIG. 7 a una vista en perspectiva de un sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular montado sobre un trapeador 700 plano. Ejemplos representativos de trapeadores de polvo se pueden encontrar en la Patente de EE.UU. No. 3,778,860, y la Patente de EE.UU. No. 6,484,346. El trapeador 700 plano comprende un mango 702 de barra vertical que está conectado de forma giratoria a un cabezal 704 de limpieza rectangular para maniobrar el cabezal 704 de limpieza a través de una superficie que se va a limpiar. El mango 702 puede comprender una empuñadura 706 montada en el extremo distal del mango 702 que comprende un material elástico tal como un material elastomérico, por ejemplo. El mango 702 puede montarse en el cabezal 704 de limpieza mediante una junta 708 universal convencional o junta cardánica, que es bien conocida en la técnica. El cabezal 704 de limpieza puede comprender además un cojín (no mostrado) que está fijado de forma fija debajo del cabezal 704 de limpieza y adaptado para acoplarse por fricción a una lámina de polvo desechable o un paño 714 de limpieza como está bien establecido en la técnica.

15 El cabezal 704 de limpieza comprende una carcasa 710 que tiene al menos un inserto 712 de retención de lámina deformable elastomérico en la pared superior del cabezal 704 de limpieza. El inserto 712 de retención de lámina puede comprender hendiduras que se extienden radialmente en un patrón similar a un radio que forma aletas deformables para contener una porción del paño 714 de limpieza. Se divulgan ejemplos de dichos retenedores en la Patente de los EE.UU. No. 3,099,855 de Nash y en la Patente de EE.UU. No. 7,013,528. La lámina o paño 714 de limpieza puede envolverse alrededor del fondo del cabezal 704 de limpieza y retenerse de forma retirable en la parte superior de la carcasa 710 mediante al menos un inserto 712 de retención de lámina mecánica deformable elastomérico.

25 Como se muestra en la FIG. 7, el sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla se puede montar en la carcasa 710 como se describió previamente. La fuente 78 de potencia puede proporcionarse en la forma de un paquete de batería recargable o batería reemplazable montada en cualquiera de la carcasa 710, cabezal 704 de limpieza o mango 702. Opcionalmente, el interruptor 81 de potencia puede proporcionarse en el mango 702.

30 En funcionamiento, un usuario acciona el interruptor 81 de potencia para entregar potencia desde la fuente 78 de potencia al sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular. El sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular convierte el líquido 56 del tanque 16 en gotas 96 de niebla atomizada como se describió previamente. Cuando el operador manipula la empuñadura 706 en el mango 702 para empujar y tirar del cabezal 704 de limpieza a través de la superficie que se va a limpiar, las gotas 96 de niebla atomizada humedecen el polvo y partículas suspendidas en el aire que están suspendidas en el aire que rodea el cabezal 704 de limpieza, haciendo que caigan al suelo para una fácil recolección por la lámina 714 o paño de limpieza montado en el fondo del cabezal 704 de limpieza. La niebla atomizada crea así una barrera que reduce la exposición del operador a polvo y alérgenos indeseados en el aire.

35 La FIG. 8 es una vista en perspectiva del sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular montado sobre un plumero 800. Un ejemplo representativo de un plumero se puede encontrar en la patente de EE. UU. No. 6,047,435. El plumero 800 incluye una porción 802 de cabezal conectada a un mango 804. La porción 802 de cabezal puede configurarse para enganchar una lámina de desempolvado desechable o un paño 806 de limpieza. Como se muestra, el sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla modular puede estar montado en la porción 802 del cabezal. La fuente 78 de potencia puede proporcionarse en la forma de una batería reemplazable o un paquete de batería recargable montado en el mango 804. Opcionalmente, el interruptor 81 de potencia puede proporcionarse en el mango 804.

45 El término "modular", como se usa aquí con respecto al sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla puede referirse a una unidad autónoma que comprende sustancialmente todos los componentes requeridos para generar niebla. La naturaleza modular o autónoma del sistema 10 de generación de niebla permite variedad, intercambiabilidad y flexibilidad en el uso, y permite que el sistema 10 se use con una variedad de implementos de limpieza diferentes y se monte en diferentes posiciones en el implemento de limpieza. Además, el tamaño compacto del sistema 10, 200, 300, 400 de generación de niebla permite que el sistema 10, 200, 300, 400 se instale en un implemento de limpieza sin agregar una cantidad sustancial de peso o desplazar otros componentes de trabajo.

50

**REIVINDICACIONES**

1. Un utensilio (500, 600, 700, 800) de limpieza que comprende:  
una carcasa para moverse sobre una superficie a limpiar; y  
un sistema (400) de generación de niebla montado en la carcasa y que comprende:
- 5 un tanque (16) para contener un suministro de líquido (56), teniendo el tanque (16) una entrada (414) de tanque y una primera salida (444) de tanque;  
una boquilla (442) de atomizador en comunicación fluida con la primera salida (444) de tanque y configurada para atomizar líquido para formar una niebla atomizada y tener una salida (464) de boquilla para atomizar la niebla atomizada; y
- 10 una bomba (422) de aire en comunicación fluida con la entrada (414) de tanque para suministrar aire al tanque (16);  
en la que, cuando la bomba (422) de aire ha presurizado el suministro de líquido (56) en el tanque (16), se proporciona líquido a la boquilla (442) de atomizador a través de la primera salida (444) de tanque.
2. El utensilio de limpieza de la reivindicación 1, en el que el tanque (16) comprende además una segunda salida (430) de tanque en comunicación fluida con la boquilla (442) de atomizador para suministrar aire a la boquilla (442) de atomizador.
- 15 3. El utensilio de limpieza de la reivindicación 2, en el que la boquilla (442) de atomizador comprende un puerto (462) de entrada de líquido en comunicación fluida con la primera salida (444) de tanque y un puerto (460) de entrada de aire en comunicación fluida con la segunda salida (430) de tanque, y la salida (464) de boquilla está en comunicación fluida con los puertos (462, 460) de entrada de líquido y aire.
- 20 4. El utensilio de limpieza de la reivindicación 3, en el que la boquilla (442) de atomizador comprende una cámara (466) de mezclado en comunicación fluida con los puertos (462, 460) de entrada de líquido y aire.
5. El utensilio de limpieza de la reivindicación 1, en el que la boquilla (442) de atomizador comprende una boquilla de mezclado de aire-líquido.
- 25 6. El utensilio de limpieza de la reivindicación 1, en el que la entrada (414) de tanque se define por un tubo de entrada que se extiende dentro de una cámara (426) definida por el tanque (16), y la primera salida (444) de tanque es definida por un primer tubo de salida que se extiende dentro de la cámara (426) definida por el tanque (16), en el que el primer tubo de salida es más largo que el tubo de entrada.
- 30 7. El utensilio de limpieza de la reivindicación 6, que comprende además un segundo tubo (430) de salida que se extiende hacia la cámara (426) definida por el tanque (16), en el que el primer tubo (444) de salida es más largo que el segundo tubo (430) de salida.
8. El utensilio de limpieza de la reivindicación 1, que comprende además un interruptor (81) de potencia conectado operativamente a la bomba (422) de aire para energizar selectivamente la bomba (422) de aire.
- 35 9. El utensilio de limpieza de la reivindicación 1, en el que el utensilio de limpieza comprende una aspiradora (500) en seco, y la carcasa comprende un conjunto (508) de base, un conjunto (506) de mango conectado de manera pivotante al conjunto (508) de base para dirigir el conjunto (508) de base sobre la superficie que se va a limpiar, y un sistema (512) de recolección para separar y recoger contaminantes de una corriente de aire en funcionamiento para su posterior eliminación, en el que el sistema (400) de generación de niebla es proporcionado en al menos uno del conjunto (508) de base y el conjunto (506) de mango.
- 40 10. El utensilio de limpieza de la reivindicación 1, en el que el utensilio de limpieza comprende un limpiador (600) de extracción, y el alojamiento comprende un conjunto (608) de base y un conjunto (606) de mango conectado de manera pivotante al conjunto (608) de base para dirigir el conjunto (608) de base sobre la superficie que se va a limpiar, en el que el sistema (400) de generación de niebla se proporciona en al menos uno del conjunto (608) de base y el conjunto (606) de mango.
- 45 11. El utensilio de limpieza de la reivindicación 1, en el que el utensilio de limpieza comprende un trapeador (700) de suelo y la carcasa comprende un mango (702) acoplado con un cabezal (704) de limpieza y el sistema (400) de generación de niebla está provisto en el cabezal (704) de limpieza.
12. El utensilio de limpieza de la reivindicación 1, en el que el utensilio de limpieza comprende una herramienta (800) para quitar el polvo portable y el alojamiento comprende un mango (804) acoplado con una porción (802) de cabezal configurada para montar un paño (806) de limpieza.
- 50 13. El utensilio de limpieza de la reivindicación 1, en el que el sistema (400) de generación de niebla es modular y contiene el tanque (16), boquilla (442) de atomizador y la bomba (422) de aire en una carcasa (12) común.

14. El utensilio de limpieza de la reivindicación 1, en el que el utensilio de limpieza comprende una aspiradora (500) en seco que comprende además una carcasa (518), y el sistema (400) de generación de niebla está montado al menos parcialmente dentro de la carcasa (518).

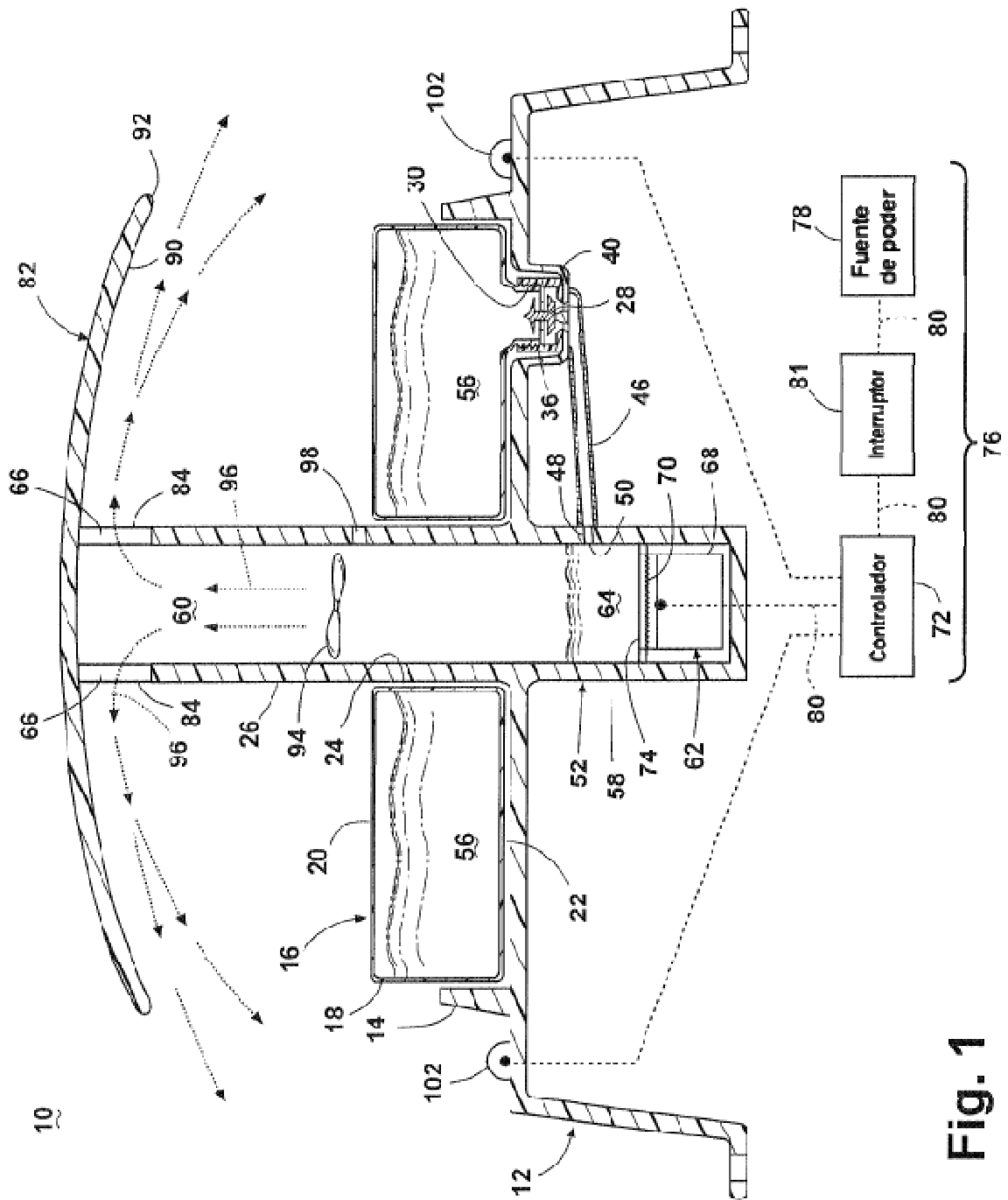


Fig. 1

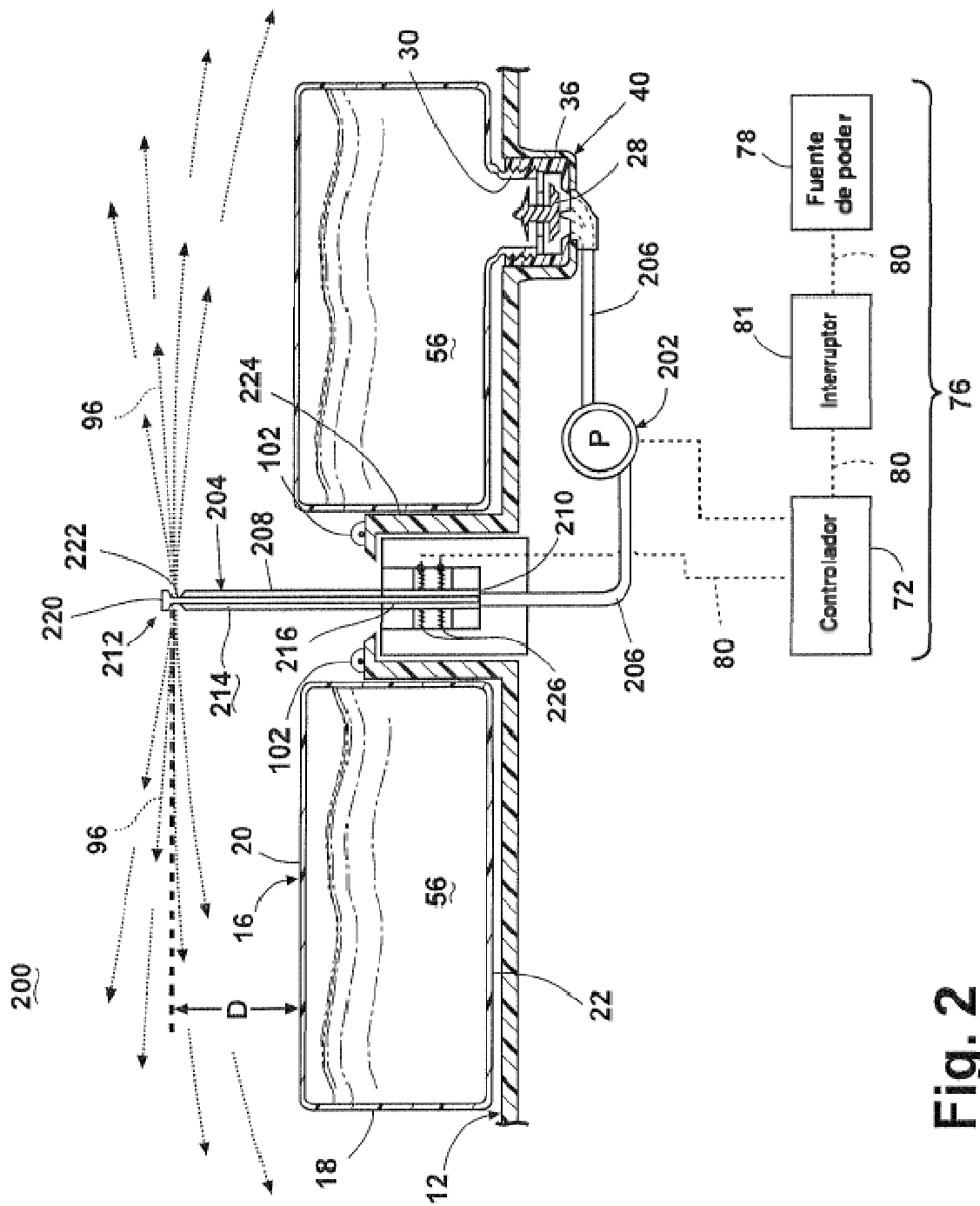


Fig. 2

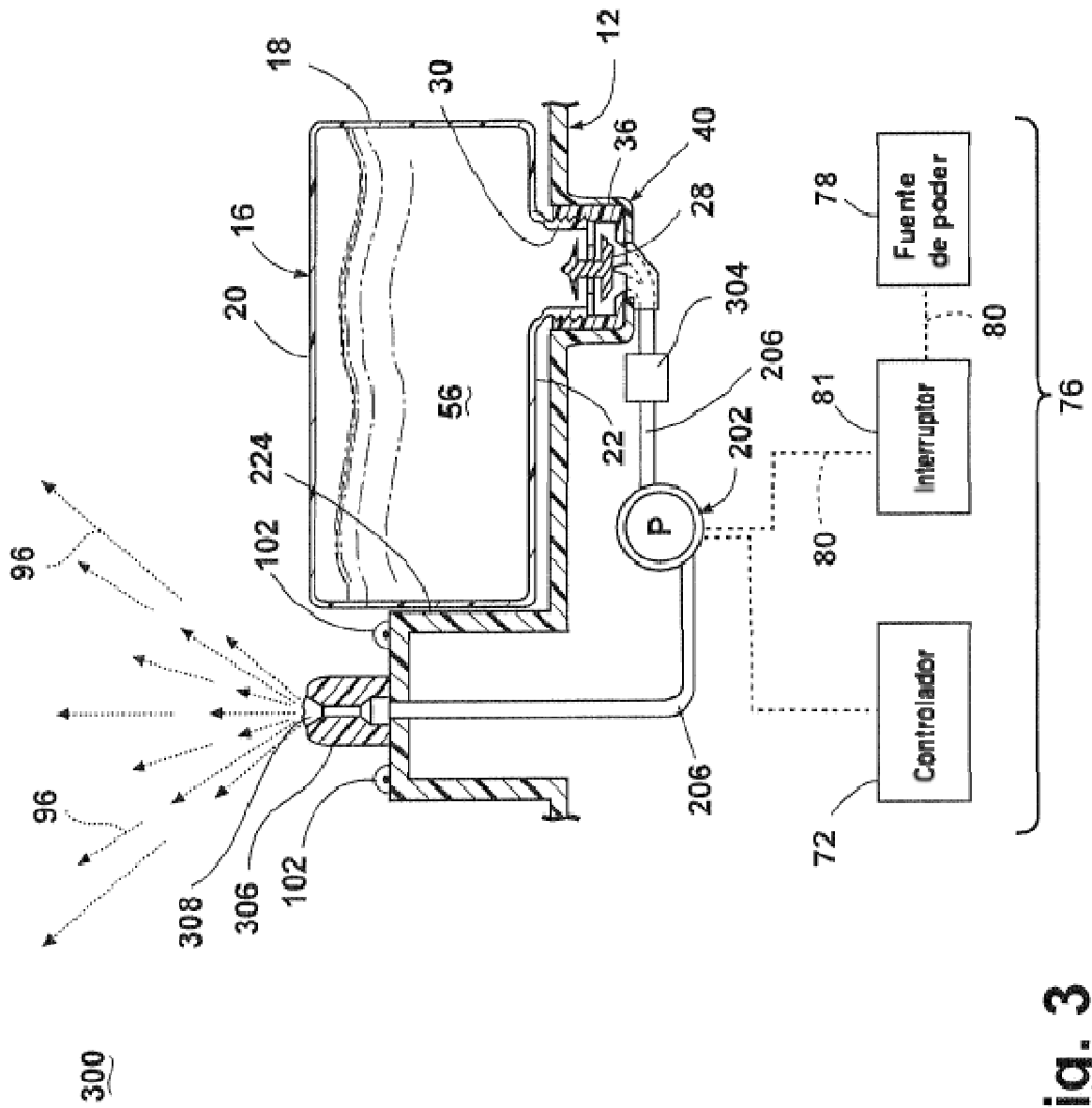
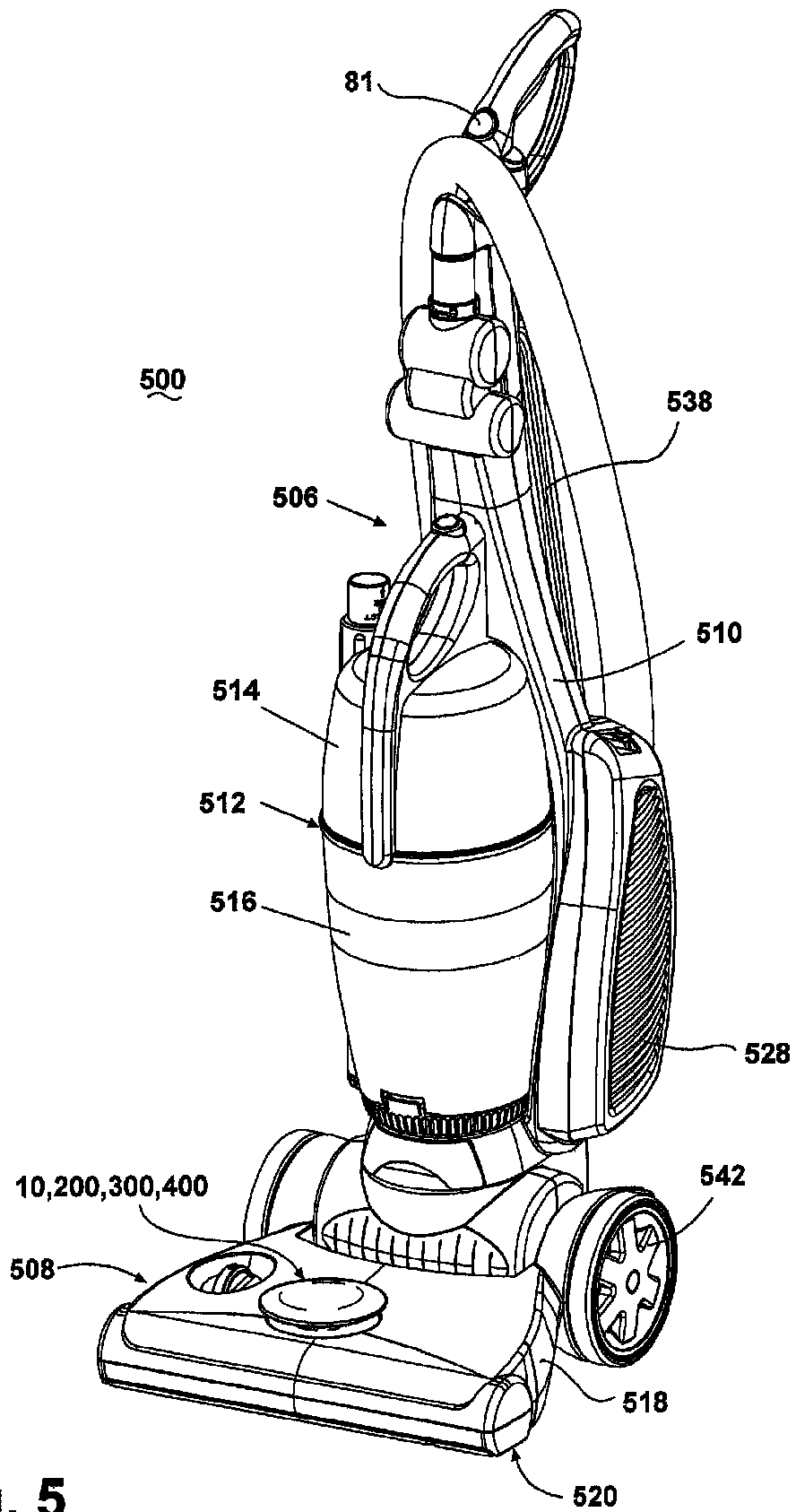


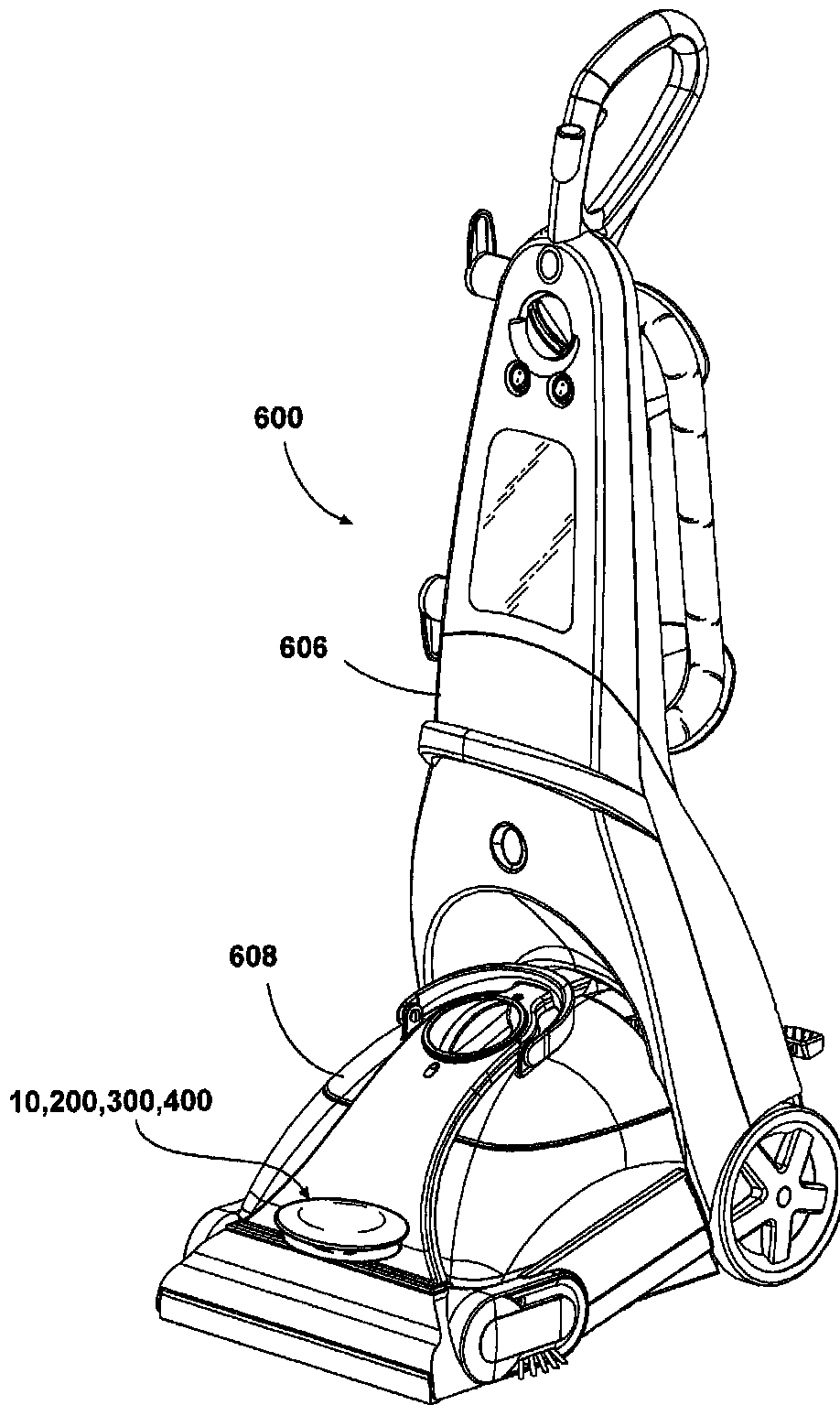
Fig. 3



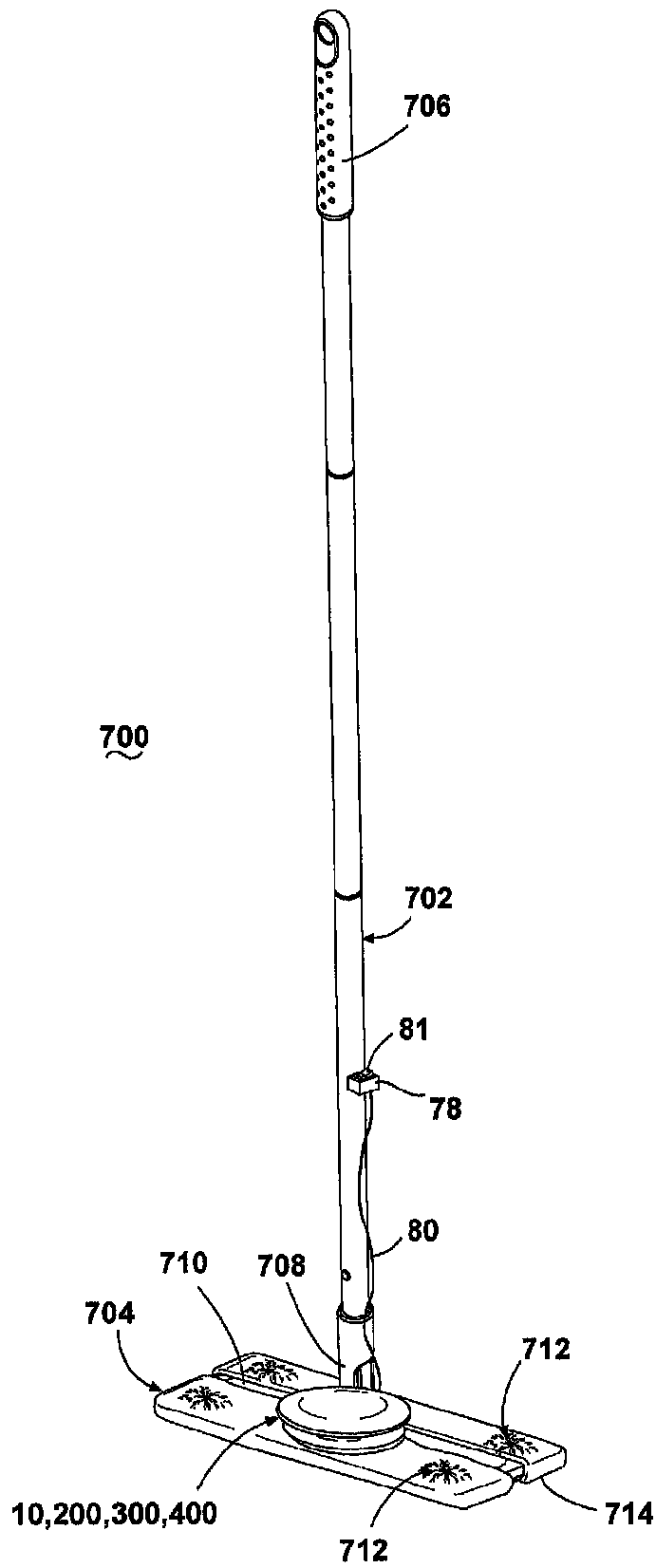




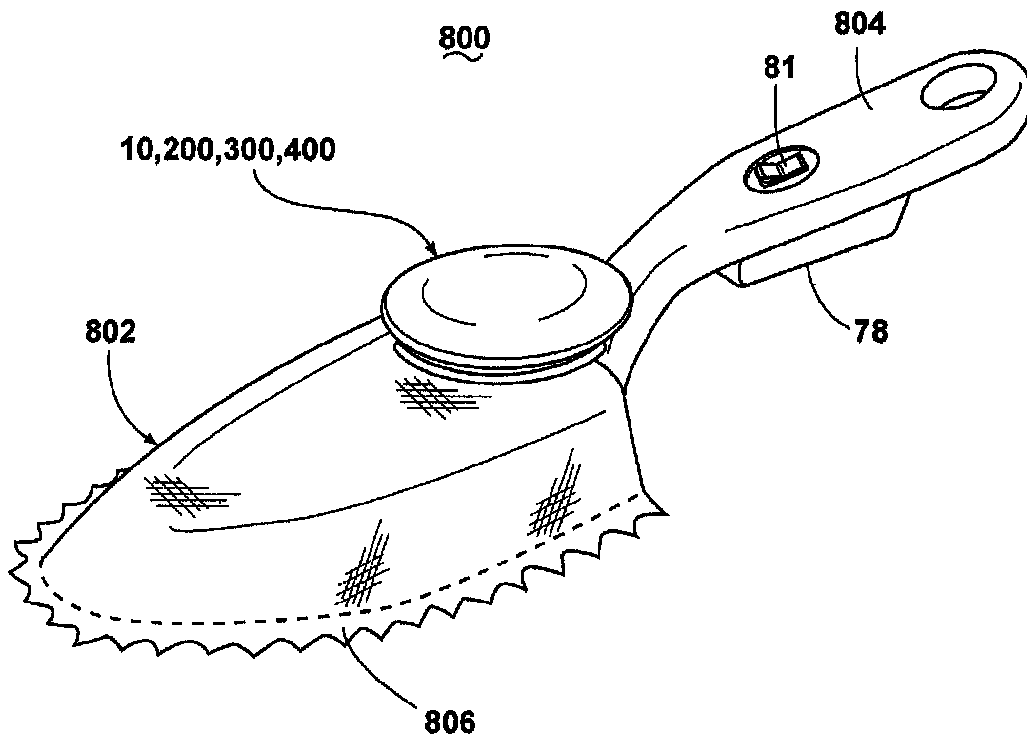
**Fig. 5**



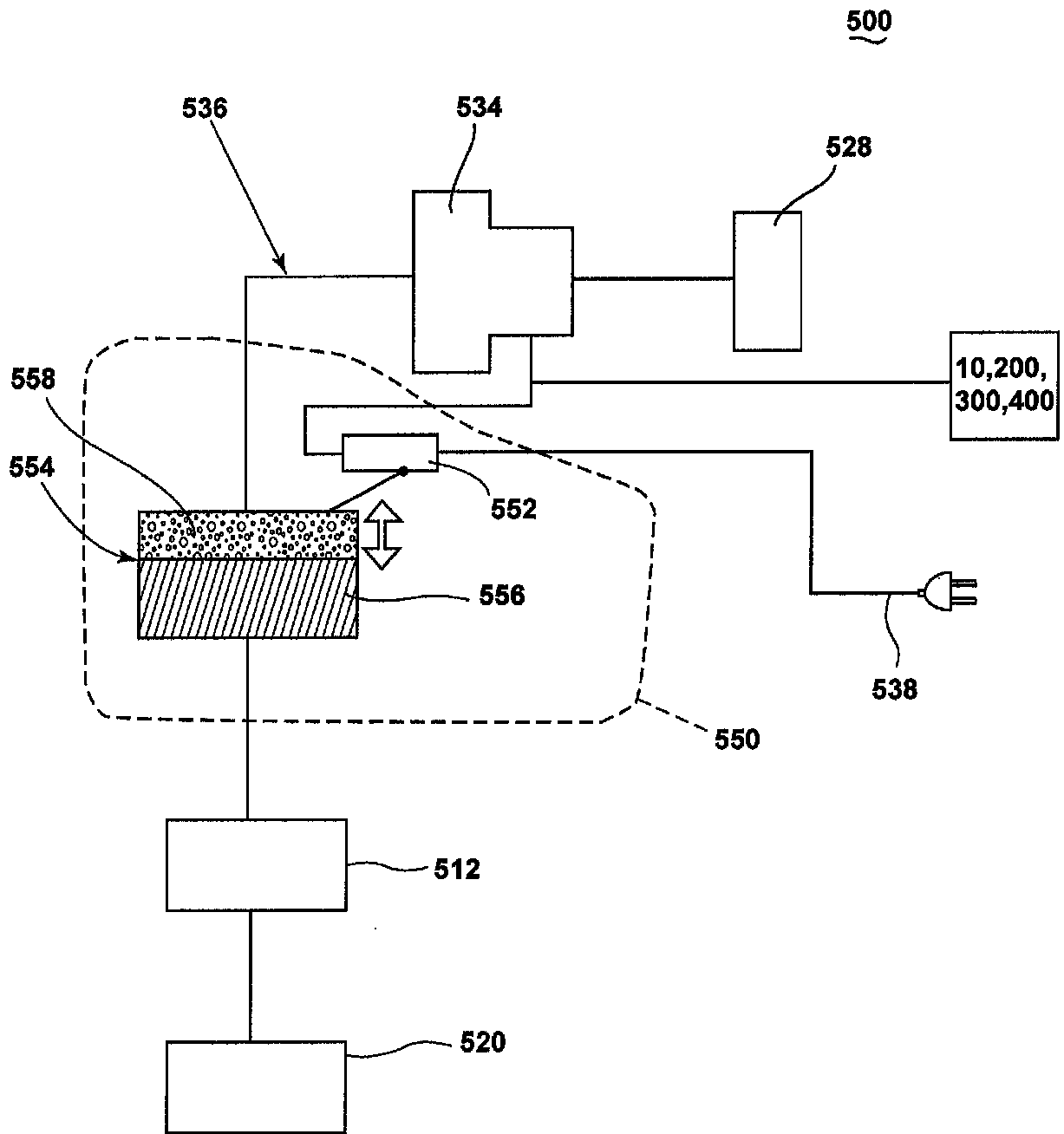
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**