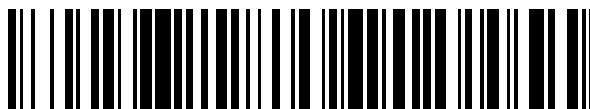


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 738 561**

51 Int. Cl.:

B05B 7/08 (2006.01)

F04D 27/00 (2006.01)

F04D 25/06 (2006.01)

F04D 17/16 (2006.01)

B05B 7/00 (2006.01)

B05B 7/06 (2006.01)

B05B 7/24 (2006.01)

B05B 12/00 (2008.01)

G05D 16/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2017** **E 17156992 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019** **EP 3207997**

54 Título: **Sistema de pulverización de alto volumen a baja presión a demanda y método correspondiente**

30 Prioridad:

21.02.2016 US 201662297917 P

22.01.2017 US 201762449078 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.01.2020

73 Titular/es:

GRACO MINNESOTA INC. (100.0%)

88 11th Avenue N.E.

Minneapolis, MN 55413, US

72 Inventor/es:

SVENDSEN, JOHN M y

OLSON, DIANE L

74 Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

ES 2 738 561 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

Sistema de pulverización de alto volumen a baja presión a demanda y método correspondiente

Antecedentes

Un sistema de pulverización (HVLP, del inglés "high volume, low pressure") de alto volumen a baja presión está compuesto comúnmente de una fuente de aire que produce un alto volumen de flujo de aire a baja presión. Se utiliza habitualmente un motor para generar el flujo de aire HVLP. El aire suministrado con HVLP es dirigido a través de una pistola para impulsar pintura sobre un sustrato al que va dirigida. El motor generalmente opera siempre en marcha a un nivel constante de operación en el que el motor está siempre produciendo como salida aire presurizado, independientemente de si el usuario está pulverizando en ese momento. La operación constante del ventilador causa un desgaste del motor, consumo de energía, generación de calor y ruido excesivos. El motor puede ser desactivado manualmente a través de un conmutador de la fuente de alimentación principal por el usuario cuando no se encuentra en uso para hacer que el motor se detenga y el aire presurizado se disipe hacia el exterior del sistema de pulverización HVLP. El sistema de pulverización HVLP puede volver a activarse manualmente cuando el usuario desee reanudar la pulverización, sin embargo el motor tendrá que acelerar para alcanzar la velocidad adecuada para generar aire de HVLP y a continuación tendrá que rellenarse con aire de HVLP por el motor antes de que la pulverización pueda reanudarse.

El documento US 5,074,467 divulga un sistema de pintura por pulverización de alto volumen a baja presión. El sistema de pintura por pulverización de alto volumen a baja presión incluye un motor del soplador impelente de alimentación eléctrica con un ventilador de refrigeración, un ventilador soplador de alto volumen a baja presión impulsado por el motor del soplador impelente, un conducto de aire que conecta la salida del ventilador soplador a una pistola pulverizadora adaptada para atomizar pintura líquida con el aire de alto volumen a baja presión suministrado por el ventilador soplador, y una válvula en la pistola pulverizadora accionada por un gatillo para controlar el aire de alto volumen a baja presión suministrado por el ventilador soplador. El control para el sistema de pintura por pulverización incluye una segunda válvula dispuesta aguas abajo de la salida del ventilador soplador, desviada hacia una posición habitualmente cerrada, que verifica el flujo del aire de alto volumen a baja presión suministrado por el ventilador soplador cuando la válvula en la pistola pulverizadora está cerrada, y simultáneamente con el cierre de la segunda válvula la velocidad del motor del soplador impelente se reduce al mínimo. Cuando la válvula en la pistola pulverizadora está abierta la presión aguas abajo de la segunda válvula se reduce, permitiendo que la segunda válvula se abra y cause que la velocidad del motor del soplador impelente se incremente hasta una velocidad operativa normal.

Resumen

Esta divulgación hace referencia a pulverizadores que tienen una capacidad de pulverización a demanda cuando se ha reducido la alimentación a una unidad eléctrica de suministro de aire debido a una inactividad de pulverización previa.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un pulverizador según se define en la reivindicación 1.

De acuerdo con un segundo aspecto de la invención, se proporciona un método según se define en la reivindicación 16.

Breve descripción de los dibujos

Se describirán a continuación las realizaciones de la presente invención a modo de ejemplo adicional únicamente y en referencia a los dibujos anexos, en los que:

La Fig. 1 es una vista isométrica de un pulverizador HVLP.

La Fig. 2 es una vista transversal de la pistola de un pulverizador HVLP.

La Fig. 3 es una perspectiva de corte de la unidad de suministro de aire HVLP de un pulverizador HVLP.

La Fig. 4 es una vista transversal de una pieza de conexión y una válvula de un pulverizador HVLP.

La Fig. 5 es un esquema de los componentes eléctricos de un pulverizador HVLP.

Esta divulgación utiliza ejemplos relacionados con una realización caracterizada para demostrar diversos aspectos inventivos. Debe entenderse que la presentación de los ejemplos y el ejemplo caracterizado demuestran una cantidad de opciones combinables sin límites y no una realización o realizaciones restringidas. Pueden realizarse cambios en forma y detalle a las diversas realizaciones y características sin apartarse del alcance de la invención, según se define por las reivindicaciones.

Descripción detallada

Las realizaciones de la presente divulgación se utilizan para pulverizar fluidos. Aunque se utilizará la pintura como un ejemplo en el presente documento, esto es simplemente un ejemplo y otros fluidos pueden ser pulverizados además de y/o en lugar de pintura, tales como colorantes, barnices, acabados, aceites, agua, recubrimientos, disolventes, y/o soluciones, entre otras opciones.

La Figura 1 es una vista isométrica de un sistema 2 HVLP. El sistema comprende una pistola 4, un depósito 6 de fluido, una unidad 8 de suministro de agua, una pieza 14 de conexión, y un tubo flexible 10. Se suministra pintura a la pistola 4 mediante el depósito 6 a través de un cuello 12. La unidad 8 de suministro de aire contiene diversos componentes para proporcionar y controlar el aire presurizado adecuado para la pulverización HVLP. El aire presurizado es transportado a través de la pieza 14 de conexión de la unidad 8 de suministro de aire, a través del tubo flexible 10, y hacia la pistola 4. El flujo de aire puede ser de aproximadamente 0,047 m³/s (100 pies cúbicos por minuto). La unidad 8 de suministro de aire incluye una pieza 14 de conexión que se acopla a una pieza 15 de conexión en el primer extremo del tubo flexible 10 (alternativamente la pieza 14 de conexión se acopla a otra pieza de conexión intermedia que se acopla a la pieza 15 de conexión del tubo flexible 10). Las piezas 14, 15 de conexión pueden conectarse entre sí mediante una interfaz roscada o de desconexión rápida, entre otras opciones. El tubo flexible 10 puede ser un tubo flexible de 2,5 cm (1 pulgada) de diámetro exterior con un tamaño de diámetro interior de al menos 1,3 cm (1/2 pulgada) (p. ej., 2,2 cm (7/8 pulgada) de diámetro interior), siendo posible en algunas realizaciones, sin embargo, otros tamaños. El tubo flexible 10 puede al menos ser de 4,6 m (15 pies) de largo, y es preferiblemente de 6,1 m (20 pies) en algunas realizaciones. El tubo flexible 10 puede estar formado de un material flexible, tal como polímero o goma. El tubo flexible 10 puede ser un tubo corrugado, tal como se muestra en la Fig. 1. Una pieza 16 de conexión en el segundo extremo del tubo flexible está acoplada a la pistola 4 (alternativamente la pieza 16 de conexión se acopla a otra pieza de conexión intermedia que se acopla a su vez a la pistola 4). La pieza 16 de conexión puede ser de tipo giratorio, de desconexión rápida para acoplarse a la pistola 4.

Se suministra pintura a la pistola 4 mediante un depósito 6 a través del cuello 12. La pistola 4 puede utilizar el aire presurizado de la unidad 8 de suministro de aire, tal como es transportado por el tubo flexible 10, de múltiples maneras. El aire presurizado impulsa la pintura de la pistola 4 a modo de pulverización atomizada para pintar diversas superficies. También, la pistola 4 puede guiar parte del aire presurizado a través del tubo 18 hasta el depósito 6, donde el aire presurizado obliga a la pintura dentro del depósito 6 a subir hacia la parte superior el cuello 12 y hacia el interior de la pistola 4. Sin embargo, puede utilizarse alternativamente una alimentación por gravedad u otro tipo de alimentación de la pintura en diversas realizaciones, que no requieren, por tanto, que se suministre aire presurizado al depósito 6.

La Fig. 2 es una vista transversal de la pistola 4 y del depósito 6. La pistola 4 incluye una empuñadura 20. La pistola 4 incluye un puerto 21 que se conecta mecánicamente con la pieza 16 de conexión para realizar una conexión neumática sellada herméticamente. El aire presurizado suministrado por el tubo flexible 10 fluye a través de un canal situado en la empuñadura 20 y más hacia el interior de la pistola 4. La pistola 4 incluye un gatillo 22. El gatillo 22 está mecánicamente conectado a una aguja 26. La aguja 26 es un vástago de metal alargado. El gatillo 22 es accionado por un movimiento hacia atrás, que es hacia la empuñadura 20. El gatillo 22 se deja en un estado sin accionar o liberado mediante un movimiento hacia delante, que es alejado de la empuñadura 20, y que puede ser impulsado por un resorte 29. El movimiento del gatillo 22 entre el estado accionado y el no accionado, desplaza correspondientemente la aguja 26 hacia atrás y hacia adelante dentro de la pistola 4. La aguja 26 sella dos válvulas, por lo que el movimiento hacia atrás de la aguja 26 abre las válvulas y el movimiento hacia delante de la aguja 26 cierra las válvulas. La primera válvula 30 comprende un soporte u otra parte alargada en la aguja 26 que se acopla a un asiento 31 anular. La primera válvula 30 se encuentra habitualmente cerrada pero se abre cuando el gatillo 22 es accionado y la aguja 26 se desplaza hacia atrás, permitiendo que el aire presurizado en el canal en la empuñadura 20 fluya hacia el interior de una parte 34 frontal del cuerpo de la pistola 4. Cuando el gatillo 22 no está accionado, el acoplamiento entre el soporte u otra parte alargada en la aguja 26 y el asiento 31 anular evita que el aire presurizado en el canal de la empuñadura 20 fluya hacia el interior de una parte 34 frontal del cuerpo de la pistola 4. La segunda válvula está formada por el extremo frontal de la aguja 26 que forma una interfaz con la pieza 28 de la boquilla, donde la válvula se abre mediante el movimiento hacia atrás de la aguja 26.

Cuando la primera válvula 30 se abre, parte del aire presurizado que entre en la parte 34 frontal del cuerpo fluye a través del tubo 18 hacia el interior del depósito 6, el cual se utiliza para impulsar pintura desde el depósito 6 a través del cuello 12 que conecta el depósito 6 a la pistola 4 y hacia el interior de un canal 35 de pintura situado dentro de la parte 34 frontal del cuerpo de la pistola 4. El canal 35 de pintura es coaxial con la aguja 26.

El depósito 6 incluye una cubeta 32. La cubeta 32 puede estar formada de un polímero o metal. La cubeta 32 es rígida. Tal como se muestra, la cubeta 32 contiene una camisa interior 36. Una tapa 38 se ajusta sobre la camisa interior 36 y la cubeta 32. La camisa interior 36 puede contener pintura. La camisa interior 36 se pliega hacia arriba hacia el cuello 12 para obligar a la pintura a subir hacia la parte superior del cuello 12 y hacia el interior del canal 35 de pintura para su pulverización. La pintura es obligada a subir hacia arriba y por el cuello 12 debido a que el aire presurizado que se ha desplazado a través del tubo 18 se introduce en el espacio sellado entre el interior de la cubeta 32 y el exterior de la camisa interior 36 (p. ej., a 20,7 – 68,9 kPa (3 – 10 libras por pulgada cuadrada)), volviendo de este modo la presión en el exterior de la camisa interior 36 mayor que en el interior de la camisa interior 36, y plegando la camisa interior 36 a la vez que empuja la pintura hacia la parte superior. Recordando que el movimiento hacia atrás de la aguja 26 debido al accionamiento del gatillo 22 también abre la válvula formada entre el extremo frontal de la aguja 26 que forma una interfaz con la pieza 28 de la boquilla, la pintura que fue impulsada hacia el interior del canal 35 de pintura desde el cuello 16 se mezcla con el aire presurizado cerca de la boquilla 24 y es impulsado hacia el exterior de la pistola 4 en forma de pulverización atomizada. El extremo posterior de la pieza 28 de la boquilla se alinea con el canal 35 de pintura, de tal manera que la pintura que se desplaza a través del canal 35 de pintura se desplaza hacia el interior y a través de la pieza 28 de la boquilla para ser mezclada con el aire presurizado para su pulverización desde la boquilla 24.

Aunque la realización ilustrada utiliza una camisa interior 36 plegable, otras diversas realizaciones pueden no incluir una camisa interior 36. En dichas realizaciones la pintura puede alojarse directamente en la cubeta 32. La pistola 4 puede ser modificada para invertir la cubeta 32 sobre la pistola 4 en una disposición de cubeta encima, de manera que el flujo de pintura desde el depósito se produzca por la fuerza de la gravedad. En una configuración por gravedad, el tubo 18, la camisa interior 36, y el suministro de aire presurizado hacia el interior de la cubeta 32 puede omitirse.

La Fig. 3 muestra una perspectiva de corte de la unidad 8 de suministro de aire. La unidad 8 de suministro de aire incluye un soplador impelente 51, circuitería 56 de control, un sensor 58, y la pieza 14 de conexión, en la realización ilustrada. La unidad 8 de suministro de aire incluye una carcasa 50, que puede ser una caja de metal o plástico. La carcasa 50 puede contener completamente o parcialmente el soplador impelente 51, la circuitería 56 de control, y la pieza 14 de conexión. Se muestra que la pieza 14 de conexión está tanto parcialmente en el interior de cómo en el exterior de la carcasa 50 extendiéndose por una pared de dicha carcasa 50, sin embargo, en lugar de ello, la pieza 14 de conexión puede situarse totalmente en el interior o totalmente en el exterior de la carcasa 50. La pieza 14 de conexión se conecta con la pieza 15 de conexión del tubo flexible 10 para crear un cierre estanco al aire entre las mismas.

La salida de aire de HVLP por parte del soplador impelente 51, cuando el soplador impelente 51 está operando a un nivel sostenido, puede tener una presión en el rango de 13,8 – 68,9 kPa (2-10 libras por pulgada cuadrada). La presión del aire de HVLP en la boquilla 24 puede estar en el rango de 13,8 – 68,9 kPa (2-10 libras por pulgada cuadrada), sin embargo 20,7 – 48,3 kPa (3-7 libras por pulgada cuadrada) es lo habitual. La tasa de flujo de aire del soplador impelente 51 depende del grado de restricción en la entrada 53, y del grado de restricciones aguas abajo del soplador impelente 51, entre otros factores. La pulverización HVLP está habitualmente limitada a una presión de 68,9 kPa (10 libras por pulgada cuadrada) o menos a la vez que no tiene límites de la tasa de flujo, aunque la masa del aire que fluye debe ser suficiente para atomizar la pintura y por lo tanto depende del tipo de pintura que va a ser utilizada. El soplador impelente 51 aspira aire ambiente a través de la entrada 52, que se muestra que incluye un filtro de aire, comprime y acelera el aire dentro de la carcasa 52, y sopla el aire hacia el exterior de la pieza 14 de conexión. Se muestra una perspectiva de corte de la carcasa 52, que revela paletas 57 que se hacen girar por el motor 55 para comprimir y desplazar el aire. El motor 55 es un motor eléctrico que gira en base a una entrada de energía eléctrica. El motor 55 puede ser un motor de tipo rotor-estator, por ejemplo. La energía eléctrica de salida hacia el motor 55 puede ser corriente continua o bien corriente alterna, dependiendo del tipo de motor. El aire puede ser comprimido y acelerado por cualquier tipo de ventilador, rodete, turbina, u otro tipo de componente con paletas que se hace girar dentro de la carcasa 52 mediante el motor 55. En la realización que se muestra, el soplador impelente 51 no es una bomba de desplazamiento positivo, sino que en su lugar es una bomba centrífuga. La energía eléctrica de salida hacia el motor 55 es regulado por la circuitería 56 de control. Específicamente, la circuitería 56 de control incrementa o disminuye la energía eléctrica de salida hacia la turbina 51 incrementando y disminuyendo la energía eléctrica de salida hacia el motor 55 para causar la salida de rotación del motor 55 para el inicio, la detención, la aceleración desde un primer nivel no cero a un segundo nivel más elevado, y la reducción desde el segundo nivel más elevado hasta el primer nivel no cero. La producción de salida del flujo de aire a través de la pieza 14 de conexión por parte del soplador impelente 51 fluye hacia el interior del tubo flexible 10 y a través de la pistola 4. El término “aguas arriba” tal como se utiliza en el presente documento significa direccionalmente más cerca al soplador impelente 51, y el término “aguas abajo” tal como se utiliza en el presente documento significa direccionalmente más cerca de la pistola 4 a lo largo de la trayectoria del flujo del aire presurizado que se desplaza desde el soplador impelente 51 hacia la pistola 4.

La pieza 14 de conexión puede estar formada de metal y/o polímero. Tal como se muestra en la Fig. 3, un primer extremo de un tubo 54 se conecta a la pieza 14 de conexión. El tubo 54 se extiende dentro de la carcasa 50. Un segundo extremo del tubo 54 se conecta con el sensor 58. El sensor 58 está montado sobre una placa con la

circuitería 56 de control en la realización ilustrada, sin embargo el sensor 58 puede no estar situado lejos de la placa que soporta la circuitería 56 de control en otras diversas realizaciones. Por ejemplo, el sensor 58 puede montarse en la pieza 14 de conexión, en el tubo flexible 10, o en la pistola 2. El sensor 58 puede emitir una señal indicativa de un parámetro del aire, tal como una señal indicativa de la presión del aire o del flujo de aire. En la realización ilustrada, el sensor 58 emite una señal indicativa de la presión de aire dentro del tubo 54, la cual estando derivada desde la pieza 14 de conexión, es indicativa de presión de aire dentro de dicha pieza 14 de conexión. El sensor 58 puede ser un sensor de presión o flujo de aire digital o analógico, que emita una señal indicativa de presión o flujo de aire. El sensor 58 puede ser un transductor de tipo colector de fuerza (p.ej., una galga extensiométrica piezoeléctrica/resistiva o un transductor capacitivo/electromagnético). El sensor 58 puede ser un sensor microelectromecánico (MEMS).

La Fig. 4 es una perspectiva de corte de la unidad 8 de suministro de aire que muestra un corte transversal de la pieza 14 de conexión. Se muestra que el soplador impelente 51 incluye una salida 67 que dirige el flujo de aire de HVLP hacia la pieza 14 de conexión. En algunas realizaciones, la pieza 14 de conexión puede ser la salida del soplador impelente 51. Tal como se muestra, pieza 14 de conexión contiene una válvula 68. La válvula 68 se muestra como una válvula de retención. Más específicamente, la válvula 68 se muestra como una válvula de tipo de asiento cónico, sin embargo pueden utilizarse en su lugar otros tipos de válvulas, tales como una válvula de bolas. La válvula 68 es mecánicamente activada por presión de aire, sin embargo puede sustituirse, entre otras opciones, por una válvula controlada eléctricamente, tal como una válvula solenoide, controlada por la circuitería 56 de control para abrirse y cerrarse siempre que el soplador impelente 51 se activa o se desactiva, respectivamente.

[0019] La válvula 68 incluye un asiento 64 y un disco 62, donde el disco 62 tiene una junta 70 de estanqueidad que es presionada contra el asiento 64 por un resorte 60 para evitar el flujo de aire en la dirección aguas arriba cuando la válvula 68 se cierra. El disco 62 se sella contra el asiento 64 cuando no hay ninguno o hay un diferencial de presión mínimo entre los lados aguas arriba y aguas abajo de la válvula 68. La válvula 68, cuando está cerrada, evita que el aire presurizado dentro del tubo flexible 10 (además del aire presurizado que está dentro de la pieza 14 de conexión pero aguas abajo de la válvula 68 y dentro del tubo 54) se desplace aguas arriba hasta pasar el sello entre el asiento 64 y la junta 70 de estanqueidad del disco 62. El disco 62 se eleva desde el asiento 64 cuando el aire presurizado, generado por el soplador impelente 51, presiona contra el disco 62 para vencer el resorte 60. Sin embargo, si la válvula 30 en la pistola 4 no se abre (debido a que no se tira del gatillo 22), entonces la presión de aire aguas abajo de la válvula 68 puede igualarse con la presión de aire aguas arriba de la válvula 68, debido a que el aire dentro del tubo flexible 10 no tiene ningún lugar más al que fluir, causando que la válvula 68 se cierre. Ante la activación del gatillo 22 para abrir la válvula 30, el aire dentro del tubo flexible 10 y de otro modo aguas abajo de la pieza 14 de conexión fluye hacia el interior de la pistola 4, al menos reduciendo temporalmente la presión aguas abajo de la válvula 68 y permitiendo que el aire presurizado aguas arriba de la válvula 68 presione contra el disco 62 para vencer el resorte 60.

La pieza 14 de conexión incluye uno o más puertos 59 que se extiende desde el interior de la pieza 59 de conexión, aguas arriba de la válvula 68, hacia el exterior de la pieza 14 de conexión aún dentro de la carcasa 50. Dicho uno o más puertos 59 permiten que el aire de HVLP fluya para salir de la pieza 14 de conexión, tal como por ejemplo cuando la válvula 68 está cerrada. La pieza 14 de conexión incluye un canal 66 que deriva la pieza 14 de conexión aguas abajo de la válvula 68. En particular, el canal 66 deriva la pieza 14 de conexión aguas abajo del sello 64 y la junta 70 de estanqueidad del disco 62. El tubo 54 se encuentra en relación fluido comunicante con el canal 66 para permitir que el parámetro del aire sea medido por el sensor 58, donde el parámetro medido del aire representa o indica de otro modo el nivel del parámetro del aire dentro de la pieza 14 de conexión y/o aguas abajo de la válvula 68.

Las válvulas 30, 68, cuando están ambas cerradas, atrapan el aire presurizado dentro de cada una de entre la pistola 4 (específicamente, aguas arriba de la válvula 30), el tubo flexible 10 (incluyendo dentro de las piezas 15, 16 de conexión), y la pieza 14 de conexión (p.ej., aguas abajo de la válvula 68 en el caso de que la válvula 68 esté situada con la pieza 14 de conexión). El volumen contenido entre las dos válvulas 30, 68 se denomina en el presente documento circuito neumático. En algunas realizaciones, el tubo flexible 10 puede expandirse mientras se encuentra bajo presión del soplador impelente 51 para incrementar su volumen para alojar más aire presurizado. El tubo 54, cuando se extiende desde la pieza 14 de conexión hasta el sensor 58, es una rama lateral de extremo cerrado sellada del circuito neumático. Como tal, el sensor 58 emite una señal indicativa de un parámetro dentro del circuito neumático.

El circuito neumático se utiliza como un acumulador al contener un depósito de aire presurizado que es liberado después de la apertura de la válvula 30. La mayoría o esencialmente todo el volumen del aire atrapado del circuito neumático está situado dentro del tubo flexible 10. El tubo flexible 10 puede contener bastante aire presurizado, incluso a la baja presión utilizada en la pulverización HVLP, para inmediatamente reanudar la pulverización cuando el gatillo 22 es accionado para abrir la válvula 30 para liberar aire presurizado dentro del tubo flexible 10 en la parte 34 frontal del cuerpo de la pistola 4, incluso cuando el soplador impelente 51 está justo reiniciándose (es decir, no girando y/o aún acelerando a una velocidad rotacional normal).

La válvula 68 está situada aguas arriba del tubo flexible 10, permitiendo que el volumen completo del tubo flexible 10 sea utilizado como un acumulador de aire. La válvula 68 puede estar inmediatamente aguas arriba del tubo flexible 10 (p.ej., dentro de 2,5 – 7,6 cm (1-3 pulgadas) de la pieza de conexión del tubo flexible 10). Además, no puede utilizarse ningún acumulador separado distinto de la pistola 4, tubo flexible 10, y las piezas 14-16 de conexión, en algunas realizaciones. Por ejemplo, el sistema puede no tener una cámara dentro o fuera de la unidad 8 de suministro de aire para almacenar un depósito de aire presurizado para liberarse dentro de la parte 34 frontal del cuerpo o de otro modo a través de la boquilla 24. En algunas realizaciones, ningún acumulador separado (distinto del circuito neumático) puede utilizarse aguas abajo de la válvula 68. En algunas realizaciones, se utiliza un acumulador separado (p.ej., un tanque de metal en relación fluido comunicante con la pieza 14 de conexión) y se conecta al circuito neumático entre las válvulas 30, 68.

No es deseable hacer funcionar el soplador impelente 51 todo el tiempo durante un proyecto de pulverización. Comúnmente, el usuario no está realizando la pulverización siempre, y puede haber periodos de tiempo prolongados de no uso entre los momentos de pulverización en los sitios de trabajo. Un operario de un pulverizador HVLP habitualmente tiene frecuentes interrupciones a sus momentos reales de pulverización de recubrimientos. Los usuarios pueden reajustar su pieza de trabajo, configurar un encolado o enmascaramiento en la pieza de trabajo o dentro de sus áreas de trabajo, o focalizarse en una tarea diferente. Los sistemas de pulverización HVLP convencionales únicamente desactivan la fuente de aire cuando la energía eléctrica para el sistema completo es desactivada mediante un conmutador externo manual, dejando el sistema no presurizado y no preparado para la reanudación de la pulverización antes de que el motor 55 se inicie y acelere hasta una velocidad suficiente para generar un aire de HVL adecuado para la pulverización. Además, en un sistema de pulverización HVLP convencional, el usuario debe caminar para retroceder hasta la unidad principal para activarla o desactivarla, incluso si el usuario está pulverizando de forma remota a través de un tubo flexible 10. Mientras que hacer funcionar el soplador 51 impelente todo el tiempo proporciona una gran cantidad de aire presurizado, incluso mucho más del que se necesita, dicha operación constante desgasta de forma prematura el soplador 51 impelente, pierde energía, genera calor excesivo y crea ruido excesivo en el entorno del sitio trabajo. Para evitar una operación excesiva del soplador 51 impelente, la energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente puede ser reducida, incluyendo siendo desactivada por la circuitería 56 de control cuando el usuario no está accionando el gatillo 22 y por tanto no activando la pulverización. El aire presurizado atrapado en el circuito neumático puede ser utilizado para la inmediata reanudación de la pulverización incluso si la energía eléctrica al soplador 51 impelente se reduce temporalmente después del accionamiento del gatillo 22, incluyendo si el soplador 51 impelente está reiniciándose desde un punto muerto y por tanto aún acelerando cuando el gatillo 22 es accionado y el usuario espera estar pulverizando.

La Fig. 5 es un esquema de los componentes electrónicos que controlan la operación del sistema 2 HVLP. El microcontrolador 80 y los componentes del regulador 82 de energía eléctrica secundaria pueden comprender la circuitería 56 de control. La fuente 76 de alimentación puede ser un cable de energía eléctrica que suministra energía eléctrica desde una toma eléctrica de pared. La fuente de alimentación 76 puede ser alternativamente una batería, entre otras opciones. El regulador 78 de energía eléctrica puede convertir (p.ej., corriente alterna en corriente continua a través de uno o más diodos u otros componentes) y regular (p.ej., bajan la tensión a través de uno o más resistencias u otros componentes) la energía eléctrica de la fuente 76 de alimentación y distribuye energía eléctrica a lo largo de múltiples canales para alimentar diferentes componentes. Tal como se muestra, el regulador 78 de energía eléctrica suministra energía eléctrica al sensor 58, al microcontrolador 80, y el regulador 82 de energía eléctrica secundario, sin embargo podría suministrarse energía eléctrica adicionalmente o alternativamente a cualquier otro componente del sistema 2 HVLP.

El microcontrolador 80 regula la energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente. Por ejemplo, el microcontrolador 80 activa y desactiva el soplador 51 impelente, y en algunos casos puede disminuir el suministro de energía eléctrica al soplador 51 impelente hasta un nivel no cero y/o puede incrementar el suministro de energía eléctrica al soplador 51 impelente desde un nivel no cero hasta un nivel más elevado. En la realización ilustrada, el regulador 82 de energía eléctrica secundario está operado por el microcontrolador 80, donde el regulador 82 de energía eléctrica secundario regula la energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente según es controlado por el microcontrolador 80. El regulador 82 de energía eléctrica secundario puede interrumpir el suministro de energía eléctrica hacia el motor 55 del soplador 51 impelente. Según se determina por el microcontrolador 80, el regulador 82 de energía eléctrica secundario puede cerrarse para permitir que la energía eléctrica fluya hacia el soplador 51 impelente y se abra para bloquear el flujo de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente. El regulador 82 de energía eléctrica secundario puede ser un conmutador electrónico operado por el microcontrolador 80. El regulador 82 de energía eléctrica secundario puede ser un relé en estado sólido. El regulador 82 de energía eléctrica secundario puede ser un dispositivo semiconductor tal como un tiristor de triodo bidireccional (es decir, un TRIAC) o un transistor bipolar de puerta aislada (es decir, un IGBT). El regulador 82 de energía eléctrica secundario puede adicionalmente o alternativamente incluir una resistencia variable u otro componente eléctrico para incrementar y reducir selectivamente energía eléctrica al soplador 51 impelente sin detener necesariamente el flujo de corriente (es decir, no está limitado a solamente a los estados del circuito abierto y cerrados).

El microcontrolador 80 puede incluir, entre otras cosas, un procesador e instrucciones de programa de almacenamiento en memoria en el mismo que, cuando son ejecutadas por el procesador, realizan o causan que se realicen cualquiera de las operaciones referenciadas en el presente documento, tal como parte de un firmware o un programa de software. Mientras que el microcontrolador 80 y el regulador 82 de energía eléctrica secundario se muestran y/o se referencian siendo parte de la circuitería 56 de control, dicha circuitería 56 de control puede incluir diferentes componentes a la vez que sigue estando configurada para realizar las operaciones descritas en el presente documento. El regulador 82 de energía eléctrica secundario puede estar integrado en el microcontrolador 80 en algunas realizaciones. En resumen, la circuitería 56 de control comprende uno o más componentes eléctricos, tales como el microcontrolador 80, que regulan la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente para incrementar y reducir selectivamente la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente.

En la realización preferida, el sensor 58 emite una lectura de presión, indicativa de la presión del aire dentro del circuito neumático, hacia el microcontrolador 80. El microcontrolador 80 monitoriza la presión y, en base a los cambios en la presión, controla la operación del soplador 51 impelente. El microcontrolador 80 incrementa la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente cuando la presión medida está por debajo de un primer umbral, que puede incluir comenzar a distribuir energía eléctrica al soplador 51 impelente. En este sentido, el primer umbral es un umbral de activación. El primer umbral puede ser menor que 13,8 kPa (2 libras por pulgada cuadrada), o puede ser 10,3 kPa (1,5 libras por pulgada cuadrada) (todos los valores de presión son relativos a la presión atmosférica), por ejemplo. Incrementar la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente cuando la presión medida está por debajo del primer umbral puede corresponder a una condición en la que todo el sistema 2 HVLP acaba de ser activado (p.ej., mediante accionamiento de un conmutador de activación/desactivación en la carcasa 50 o siendo enchufado en una toma eléctrica de pared estándar) y la presión en el circuito neumático está a cero o a un nivel atmosférico. En este caso, el microcontrolador 80 causa que se produzca de salida energía eléctrica al soplador 51 impelente para cargar el circuito neumático con aire presurizado, incluso si el gatillo 22 no es accionado. El microcontrolador 80 continúa monitorizando la presión en el circuito neumático, que en este caso está incrementándose.

La emisión de la señal por parte del sensor 58 es indicativa de si el gatillo 22 está accionado. En el caso en que el sensor 58 es un sensor de presión que emite una señal indicativa de la presión dentro del circuito neumático, la presión de aire medida por el sensor 58 indica que el gatillo 22 está accionado estando a un nivel relativamente bajo y/o en disminución correspondiente al circuito neumático vaciando y no atrapando aire (p. ej., a 34,5 kPa (5 libras por pulgada cuadrada) o por debajo), e indica que el gatillo 22 no está accionado estando a un nivel relativamente alto y/o correspondiente al circuito neumático atrapando aire (p. ej., a 55,2 kPa (8 libras por pulgada cuadrada) o por encima). La circuitería 56 de control puede monitorizar la emisión de la señal mediante el sensor 58 y compararla con uno o más valores umbral para evaluar si el gatillo 22 está accionado o no y determinar si cambiar o mantener el nivel de salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente.

El microcontrolador 80 causa una disminución en la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente en base a la presión que sube por encima de un segundo umbral. Dicha disminución en la salida de energía eléctrica puede incluir detener la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente. En este sentido, el segundo umbral puede ser un umbral de desactivación. El segundo umbral puede estar en el rango de 48,3 – 68,9 kPa (7-10 libras por pulgada cuadrada), o puede ser de 48,3 kPa (7 libras por pulgada cuadrada), o puede ser 62,1 kPa (9 libras por pulgada cuadrada), entre otras opciones. El segundo umbral puede representar un estado en el que el circuito neumático se carga con aire presurizado y el aire no escapa del circuito de control (p.ej., por el gatillo 22 no estando accionado, manteniendo por tanto la válvula 30 cerrada). Una vez que está cargado, el aire presurizado permanece atrapado en el circuito neumático por las válvulas 30, 68, preparado para su utilización tras el accionamiento del gatillo 22. Una vez que la presión medida se eleva por encima del segundo umbral, el microcontrolador 80 puede o bien reducir inmediatamente la energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente (p. ej., parcialmente o completamente cortando la energía eléctrica al circuitería 56 de control) o puede iniciar un temporizador mientras que mantiene la misma salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente. El conteo es realizado por el microcontrolador 80. El temporizador puede ser de cinco, diez, o veinte segundos de duración, entre otras opciones. Esta configuración de tiempo puede ser ajustada a duraciones más cortas o más largas (p. ej., mediante un control de entrada por parte del usuario, que puede ser una interfaz de marcación o de botones) según se adecúe mejor a las preferencias del usuario y a la aplicación de la unidad.

Cuando se utiliza un temporizador en asociación con el segundo umbral, el soplador 51 impelente continúa siendo alimentado durante el conteo del temporizador al mismo nivel que la salida hacia el soplador 51 impelente antes de que se reconozca que el nivel de presión ha cruzado el segundo umbral. Esta operación continuada del soplador 51 impelente puede continuar creando presión dentro del circuito neumático o puede sencillamente extraer el exceso de aire presurizado hacia el interior de la carcasa 50 de la unidad 8 de suministro de aire. La naturaleza de baja presión del soplador 51 impelente HVLP significa que la presión de aire dentro del acumulador puede igualar la salida de presión de aire por parte del soplador 51 impelente dentro de unos pocos segundos (p.ej., 2 segundos) y antes de que el temporizador finalice. El propósito del temporizador es mantener el soplador 51 impelente operativo en caso de que el usuario reanude la pulverización poco después de haber liberado el gatillo 22, y en el que no se desee la detención e inicio frecuentes del soplador 51 impelente. El tiempo en el que un usuario vuelve a activar el gatillo para

reanudar la pulverización es más probable que sea poco después de haber liberado el gatillo 22 (p. ej., dentro de un periodo de 20 segundos). El soplador 51 impelente se deja operativo durante el conteo del temporizador de manera que el sistema continúa produciendo como salida aire presurizado en el caso de una reactivación del gatillo por parte del usuario.

Si, durante el conteo del temporizador, cae el nivel de presión nuevamente por debajo del segundo umbral o se mide de otro modo que esta es inestable (p. ej., la presión cambia más de una cantidad predeterminada, tal como 13,8 kPa (dos libras por pulgada cuadrada)), lo cual sería debido a que el usuario nuevamente presiona el gatillo 22, entonces la circuitería 56 de control continúa manteniendo el mismo nivel de salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente (o de otro modo no disminuye la energía eléctrica al soplador 51 impelente), a la vez que cancela el conteo de corriente del temporizador y/o de otro modo termina cualquier secuencia que pueda haber sido iniciada para reducir la energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente. Ha de señalarse que la presión dentro del circuito neumático está habitualmente por debajo del segundo (desactivación) umbral, mientras que el gatillo 22 es accionado y la válvula 30 está abierta de tal manera que la presión medida permanece por debajo de y no cruza el segundo umbral, siempre que el usuario continúe manteniendo el gatillo 22 accionado para continuar con la pulverización. El segundo umbral se ajusta a tal nivel que la presión dentro del circuito neumático se elevará por encima del segundo umbral cuando el cierre de la válvula 30, debido a que el gatillo 22 ya no está accionado, detiene la liberación aguas abajo del aire presurizado del circuito neumático, causando de este modo que la circuitería 56 de control o bien reduzca la energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente o bien inicie el temporizador que puede conducir a reducir la energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente, siempre que la presión permanezca por encima del segundo umbral y/o estable de otro modo.

Tras la finalización del temporizador sin que la presión medida haya vuelto a caer por debajo del segundo umbral y/o la presión se haya mantenido estable de otro modo durante el conteo de tiempo, el microcontrolador 80 controla el regulador 82 de energía eléctrica secundario para reducir el flujo de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente. El soplador 51 impelente puede a continuación permanecer detenido o a una velocidad reducida mientras que el circuito neumático permanece cargado con aire atrapado entre las válvulas 30, 68, con el aire atrapado preparado para suministrar a la pistola 4 para la pulverización una vez que el gatillo 22 es accionado nuevamente.

Cuando el gatillo 22 es accionado nuevamente, el volumen acumulado de aire presurizado en el circuito neumático fluye a través de la válvula 30 abierta para pulverizar pintura. Si el soplador 51 impelente estaba desactivado o de otro modo operativo con energía eléctrica reducida cuando el gatillo 22 se volvió a accionar, entonces la presión dentro de la línea neumática, según se mide por el sensor 58, caerá a medida que la válvula 30 se abre. Una caída medida en el nivel de presión puede iniciar un incremento en la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente por parte del microcontrolador 80 de una o más formas, según se detalla más adelante. Si el soplador 51 impelente ya estaba activado o de otra manera operativo con energía eléctrica no reducida cuando el gatillo fue reanudado, entonces el soplador 51 impelente continuará siendo suministrado con el mismo nivel de energía eléctrica, según se controla por el microcontrolador 80, para proporcionar aire presurizado en el circuito neumático.

Los siguientes ejemplos demuestran diversas formas en las que la circuitería 56 de control puede incrementar la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente después de haber detectado que el gatillo 22 ha sido accionado. En un primer ejemplo, el microcontrolador 80 puede configurarse para incrementar la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente después de detectar que el nivel de presión monitorizada ha caído por debajo de un umbral (p. ej., el primer umbral, el segundo umbral, o un tercer umbral que está ajustado a un nivel de presión entre el primer y el segundo umbral). En un segundo ejemplo, el microcontrolador 80 puede estar configurado para incrementar la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente tras detectar cualquier caída en la presión monitorizada mayor que una cantidad predeterminada. Continuando con el segundo ejemplo, el microcontrolador 80 puede estar configurado para incrementar la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente tras detectar una disminución en la presión medida mayor que una cantidad predeterminada, tal como 20,7 kPa (3 libras por pulgada cuadrada). En un tercer ejemplo, el microcontrolador 80 puede configurarse para monitorizar la tasa de cambio de la presión monitorizada en el tiempo (p.ej., tomando la derivada del patrón de la señal de presión) e incrementar la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente si se detecta una tasa de cambio de más de una cantidad predeterminada (p. ej., 0,7 kPa (0,1 libras por pulgada cuadrada) por cincuenta milisegundos). Ha de señalarse que puede monitorizarse uno o múltiples criterios y utilizarse para iniciar un incremento en la salida de energía eléctrica hacia el soplador 51 impelente, donde la salida de energía eléctrica es incrementada cuando cualquiera de los criterios se cumple.

Reducir la energía eléctrica al soplador 51 impelente en base a un parámetro de aire detectado, tal como se discute en el presente documento, puede incluir ya sea reducir la energía eléctrica desde un primer nivel a un segundo nivel no cero que es menor que el primer nivel no cero, o detener el flujo de energía eléctrica al soplador 51 impelente, dependiendo de cómo esté configurada la circuitería 56 de control en la realización en particular. Reducir la energía eléctrica al segundo nivel no cero permite al soplador 51 impelente aún rotar y estar listo para acelerar rápidamente hasta su salida de flujo de aire previa en el primer nivel a la vez que reducir el desgaste, la generación de calor, y ruido mientras que se le suministra en el segundo nivel no cero. De igual manera, incrementar la energía eléctrica al soplador 51 impelente en base a un parámetro de aire detectado puede incluir reanudar la distribución de energía

eléctrica al soplador 51 impelente después del estado en el que no sale ninguna energía eléctrica al soplador 51 impelente o puede incluir cambiar la salida de energía eléctrica desde el segundo nivel no cero de nuevo al primer nivel. También, acelerar el soplador 51 impelente hace referencia a incrementar la velocidad rotacional del ventilador, turbina, rodete, u otro componente con paletas del soplador 51 impelente para incrementar su salida de aire de HVLP. El soplador 51 impelente es acelerado incrementando la salida de energía eléctrica al motor 55 del soplador 51 impelente. El soplador 51 impelente puede ser acelerado desde un punto muerto o acelerarse desde una primera velocidad no cero a una segunda velocidad que sea mayor que la primera velocidad.

En resumen de la realización preferida, la circuitería 56 de control dirige energía eléctrica al soplador 51 impelente para desplazar aire de HVLP a través el circuito neumático y hacia el interior de la pistola 4, siempre que el gatillo 22 permanezca accionado. Cuando el usuario libera el gatillo de la pistola 4 hasta un estado no accionado, el flujo de aire a través del circuito neumático se detendrá mediante el cierre de la válvula 30. Esto tendrá como resultado un incremento de la presión dentro del circuito neumático. Muy pronto después del cierre de la válvula 30 (p.ej., dentro de un periodo de 3 segundos), la válvula 68 se cerrará a medida que el gradiente de presión aguas arriba y aguas abajo de la válvula 68 se iguala debido a la carencia de un flujo continuo a través del circuito neumático. En base a la salida de la señal por parte del sensor 58 indicativa de la presión dentro del circuito neumático, la circuitería 56 de control, reconocerá que la presión dentro del circuito neumático ha cruzado una presión umbral (p. ej., el primer, segundo, o tercer umbral discutido anteriormente). La circuitería 56 de control iniciará a continuación el conteo del temporizador. El temporizador empezará a contar hasta un valor predeterminado (p.ej., 10 segundos) y a continuación dejará de producir de salida energía eléctrica al soplador 51 impelente si la presión se mantiene por encima de un umbral y/o si no se incumple algún otro umbral de presión mientras que el temporizador realiza el conteo hasta el valor predeterminado. Si la presión no se mantiene durante el conteo, entonces la secuencia de cierre del soplador 51 impelente será cancelada y el soplador 51 impelente continuará siendo alimentado al mismo nivel al menos hasta que la próxima vez la presión dentro del circuito neumático cruce la presión umbral. Si el conteo se completa con la presión estando mantenida por encima del umbral y/o no se cumple algún otro umbral de presión mientras el temporizador está realizando el conteo hasta el valor predeterminado, entonces la circuitería 56 de control desactivará la energía eléctrica para el soplador 51 impelente y el circuito neumático mantendrá la presión, funcionando el tubo flexible 10 como un acumulador preparado para suministrar aire presurizado cuando el gatillo 22 se acciona nuevamente. Cuando el usuario tira del gatillo 22 hasta un estado accionado, la válvula 30 se abrirá para permitir que el aire presurizado atrapado dentro del circuito neumático fluya a través de la pistola 4 para pulverizar pintura incluso aunque el soplador 51 impelente esté desactivado (o acelerando). Después de liberar el aire presurizado del circuito neumático mientras que el soplador 51 impelente está desactivado (o acelerando), la circuitería 56 de control reconocerá que la presión dentro del circuito neumático ha caído por debajo de un umbral de presión (p.ej., el primer, el segundo o el tercer umbral discutidos anteriormente), y reanudará inmediatamente la salida de energía eléctrica para el soplador 51 impelente. Tras restablecer el soplador 51 impelente el flujo positivo de aire, la válvula 68 se reabrirá debido a la que la presión aguas arriba es mayor que la presión aguas abajo y el sistema funcionará una vez más en un modo de pulverización sostenido, siempre que el gatillo 22 permanezca accionado. Ha de señalarse que la presión medida que sube por encima de un umbral indica que la presión se ha incrementado mientras que la presión medida que cae por debajo de un umbral indica que la presión ha disminuido.

En un diseño alternativo, el sensor 58 es un sensor de flujo de aire situado en el circuito neumático, tal como dentro de la trayectoria del flujo de aire con la pieza 14 de conexión. El sensor de flujo de aire puede ser un sensor de masa de flujo de aire (o sensor MAF) de tipo hilo caliente o una válvula de aire con resorte acoplada a un potenciómetro entre otras opciones. El sensor de flujo de aire emite una señal al microcontrolador 80 indicativa de la masa del flujo de aire en el circuito neumático. El nivel del flujo de aire según se indica por la señal puede ser utilizado para incrementar o disminuir la salida de energía eléctrica al soplador 51 impelente por la circuitería 56 de control de la misma manera que cuando un sensor de presión emite una señal, tal como se ha discutido en el presente documento. Como tal, las condiciones para incrementar y disminuir la energía eléctrica al soplador 51 impelente según se describe en base a la presión, tal como se ha descrito en el presente documento, puede aplicarse a un sistema utilizando un sensor de flujo de aire en lugar de un sensor de presión, en donde un flujo de aire bajo o ningún flujo de aire corresponde a una condición de baja presión o de no presión (en la que la circuitería 56 de control disminuye la energía eléctrica al soplador 51 impelente). Por lo tanto, todas las opciones discutidas en el presente documento para un soplador 51 impelente modulado por una señal de presión de aire pueden ser aplicadas de forma similar en un sistema modulado por una señal de flujo de aire.

Los beneficios de estos diseños presentados en el presente documento incluyen la capacidad para lograr una buena atomización de pulverización debido al uso del tubo flexible 10 como un acumulador para proporcionar un flujo positivo de aire al instante cuando el gatillo 22 es accionado en primer lugar incluso si el soplador 51 impelente no está alimentado, está operativo a un ajuste de energía eléctrica baja, y/o está acelerando a una velocidad más elevada. La transición del soplador 51 impelente (una vez que está completamente acelerado) para la pulverización puede ser constante para el usuario. Permitir que el soplador 51 impelente se detenga u opere a un ajuste de energía eléctrica baja cuando el gatillo 22 no está accionado minimiza el desgaste del motor, el consumo de energía, la generación de calor y ruido.

La presente divulgación se realiza utilizando una realización y ejemplos para destacar los diversos aspectos inventivos. Pueden realizarse modificaciones a la realización presentada en el presente documento sin apartarse del alcance de la invención. Como tal, el alcance de la invención no está limitado a la realización divulgada en el presente documento pero está definida por las reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un pulverizador (2) que comprende:

una unidad (8) de suministro de aire que comprende un motor (55), la unidad (8) de suministro de aire configurada para producir como salida un flujo de alto volumen de aire presurizado mediante la operación del motor (55);

un tubo flexible (10) que tiene un primer extremo y un segundo extremo, donde el primer extremo recibe la salida de aire presurizado por la unidad (8) de suministro de aire;

una pistola (4) pulverizadora que tiene un gatillo (22) y una primera válvula (30), el segundo extremo del tubo flexible (10) conectado a la pistola (4) pulverizadora, en donde el accionamiento del gatillo (22) causa que la primera válvula (30) se abra y la pistola (4) pulverizadora para pulverizar fluido utilizando el aire presurizado del tubo flexible (10);

una segunda válvula (68) situada aguas arriba del tubo flexible (10) y a través de la cual fluye parte de la salida del aire presurizado por la unidad (8) de suministro de aire;

un sensor (58) que emite una señal indicativa de si el gatillo (22) está accionado; y

la circuitería (56) de control que recibe la señal y regula la salida de energía eléctrica al motor (55), en donde un volumen del aire presurizado está atrapado dentro del tubo flexible (10) por la primera y la segunda válvulas (30, 68) cuando la primera y la segunda válvulas están cerradas, y el volumen de aire presurizado es utilizado por la pistola (4) pulverizadora para pulverizar mientras el gatillo (22) es accionado aunque el motor (55) esté acelerando, caracterizado por que la circuitería (56) de control está configurada para reducir la salida de energía eléctrica al motor (55) para detener el motor (55) en base a la señal que indica que el gatillo (22) no está accionado, e incrementar la salida de energía eléctrica al motor (55) para reiniciar el motor (55) en base a la señal que indica que el gatillo (22) está accionado.

2. El pulverizador (2) según la reivindicación 1, en donde el sensor (58) es un sensor de presión.

3. El pulverizador (2) según las reivindicaciones 1 o 2, en donde la señal es indicativa de un parámetro de aire presurizado cuando el aire presurizado está o bien atrapado o fluyendo entre la primera y la segunda válvulas (30, 68).

4. El pulverizador (2) según la reivindicación 3, en donde la circuitería (56) de control está configurada para reducir la salida de energía eléctrica al motor (55) en base a la señal que indica que el gatillo (22) no está accionado indicando que el parámetro del aire presurizado se ha incrementado.

5. El pulverizador (2) según cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, en donde la circuitería (56) de control está configurado para incrementar la salida de energía eléctrica al motor (55) en base a la señal que indica que el gatillo (22) está accionado indicando que la presión del aire presurizado ha disminuido.

6. El pulverizador (2) según cualquier reivindicación anterior, en donde el sensor (58) está expuesto al aire presurizado a través del tubo (54) que se bifurca desde un circuito neumático entre la primera y la segunda válvulas (30, 68).

7. El pulverizador (2) según cualquier reivindicación antecedente, en donde la segunda válvula (68) está situada dentro de una pieza de conexión a la cual el tubo flexible 10 se acopla.

8. El pulverizador (2) según cualquier reivindicación precedente, en donde la segunda válvula (68) es una válvula de retención.

9. El pulverizador (2) según cualquier reivindicación anterior, en donde la primera válvula (30) está situada dentro de un cuerpo de la pistola (4) pulverizadora.

10. El pulverizador (2) según cualquier reivindicación anterior, en donde la unidad (8) de suministro de aire comprende un soplador (51) impelente.

11. El pulverizador (2) según cualquier reivindicación anterior, en donde, en reacción al accionamiento del gatillo (22), el volumen del aire presurizado que estaba atrapado en el tubo flexible (10) es liberado en el interior de la pistola (4) pulverizadora y utilizado para pulverizar un fluido mientras que la circuitería (56) de control incrementa la

salida de energía eléctrica al motor (55) para acelerar el motor (55) para volver a suministrar aire presurizado al tubo flexible (10).

5 12. El pulverizador (2) según cualquier reivindicación anterior, en donde la circuitería (56) de control está configurada para reducir la salida de energía eléctrica al motor (55) en base a la señal que indica que el gatillo (22) no está accionado: iniciando un temporizador durante una cantidad de tiempo predeterminada y a continuación reduciendo la salida de energía eléctrica al motor (55) si la señal indica que el gatillo (22) no estaba accionado durante el conteo del temporizador, pero no reduciendo la salida de energía eléctrica al motor (55) si la señal indica que el gatillo (22) estaba accionado durante el conteo del temporizador.

10 13. El pulverizador (2) según cualquier reivindicación anterior, en donde la circuitería (56) de control está configurada para reducir el suministro de energía eléctrica al motor (55) en base a la señal que indica que el gatillo (22) no está accionado deteniendo la distribución de energía eléctrica al motor (55).

14. El pulverizador (2) según cualquier reivindicación anterior, en donde la circuitería (56) de control está configurada para incrementar el suministro de energía eléctrica al motor (55) en base a la señal que indica que el gatillo (22) está accionado reanudando la distribución de energía eléctrica al motor (55).

15 15. El pulverizador (2) según cualquier reivindicación anterior, que además comprende un depósito (6) de fluido acoplado a la pistola (4) pulverizadora de la cual la pistola (4) pulverizadora extrae el fluido para su pulverización.

16. Un método para el control de un pulverizador (2) que comprende:

20 proporcionar energía eléctrica a un motor (55) de una unidad (8) de suministro de aire en base a una señal de salida de un sensor (58), donde la unidad (8) de suministro de aire produce como salida un flujo de alto volumen de aire presurizado, donde el aire presurizado fluye dentro de un tubo flexible (10) y a través de dos válvulas (30, 68), las dos válvulas situadas respectivamente aguas arriba y aguas abajo del tubo flexible (10), siendo la señal indicativa de un parámetro del aire presurizado dentro del tubo flexible (10);

reducir la energía eléctrica al motor (55) y de ese modo detener el motor (55) en base a la señal que indica un incremento en un nivel del parámetro;

25 incrementar la energía eléctrica al motor (55) y reiniciar de este modo el motor (55) en base a la señal que indica una disminución en el nivel del parámetro; y

30 pulverizar fluido de una pistola (4) pulverizadora utilizando un volumen del aire presurizado mientras se realiza la etapa de incrementar la energía eléctrica al motor (55), donde el volumen de aire presurizado ha sido previamente atrapado en el tubo flexible (10) entre las dos válvulas (30, 68) mientras las dos válvulas estaban cerradas y mientras el gatillo (22) de la pistola (4) pulverizadora no estaba accionada, donde el volumen de aire presurizado es liberado debido al accionamiento del gatillo (22) que abre una de las dos válvulas (30, 68), en donde la pistola (4) recibe el aire presurizado del tubo flexible (10) y cada una de las etapas de proporcionar, reducir, e incrementar se realizan mediante la circuitería (56) de control.

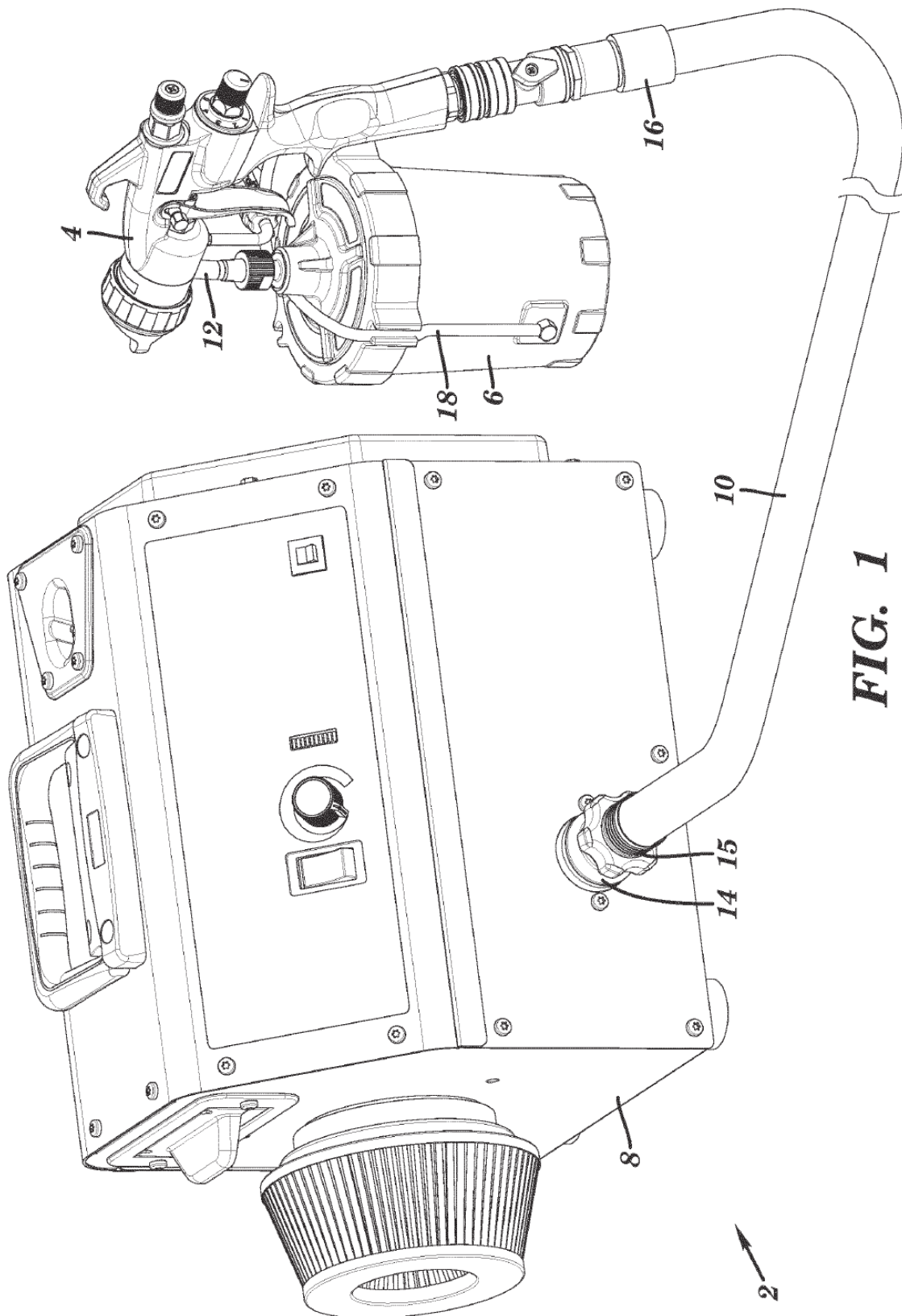
17. El método según la reivindicación 16, en donde:

35 el parámetro es la presión del aire presurizado, la etapa de reducir energía al motor (55) en base a la señal que indica el incremento del parámetro comprende detener la distribución de energía eléctrica al motor (55), y

la etapa de incrementar energía eléctrica al motor (55) en base a la señal que indica la disminución en el parámetro comprende reanudar la distribución de energía eléctrica al motor (55).

40 18. El método de cualquiera de las reivindicaciones 16 o 17, en donde la etapa de reducir energía eléctrica al motor (55) de la unidad (8) de suministro de aire en base a la señal que indica un incremento en el parámetro comprende:

45 iniciar un temporizador durante una cantidad de tiempo predeterminada, iniciar la reducción de la salida de energía eléctrica al motor (55) si la señal indica que el gatillo (22) no estaba accionado durante el conteo del temporizador, no reducir la salida de energía eléctrica al motor (55) si la señal indica que el gatillo (22) fue accionado durante el conteo del temporizador.



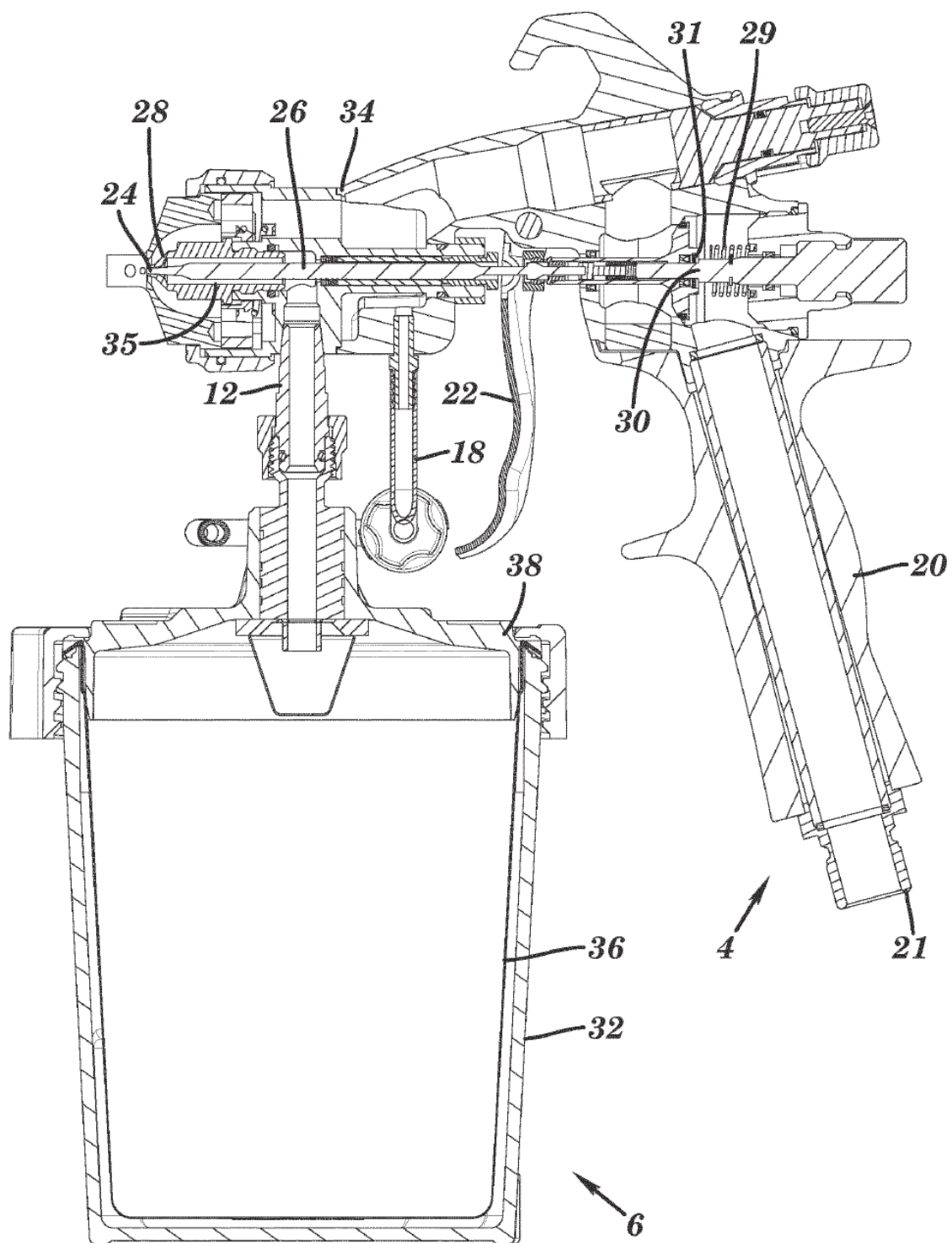


FIG. 2

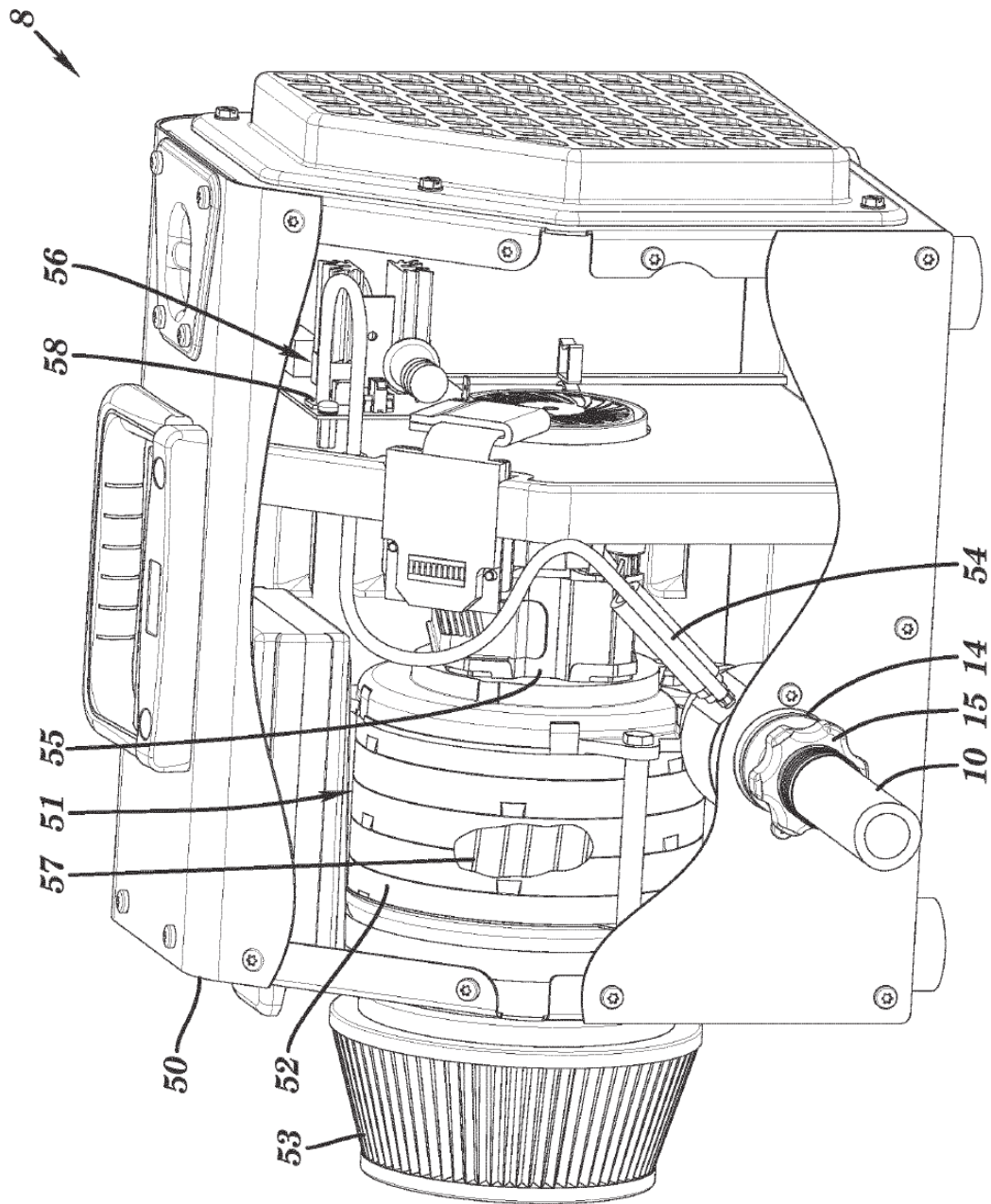
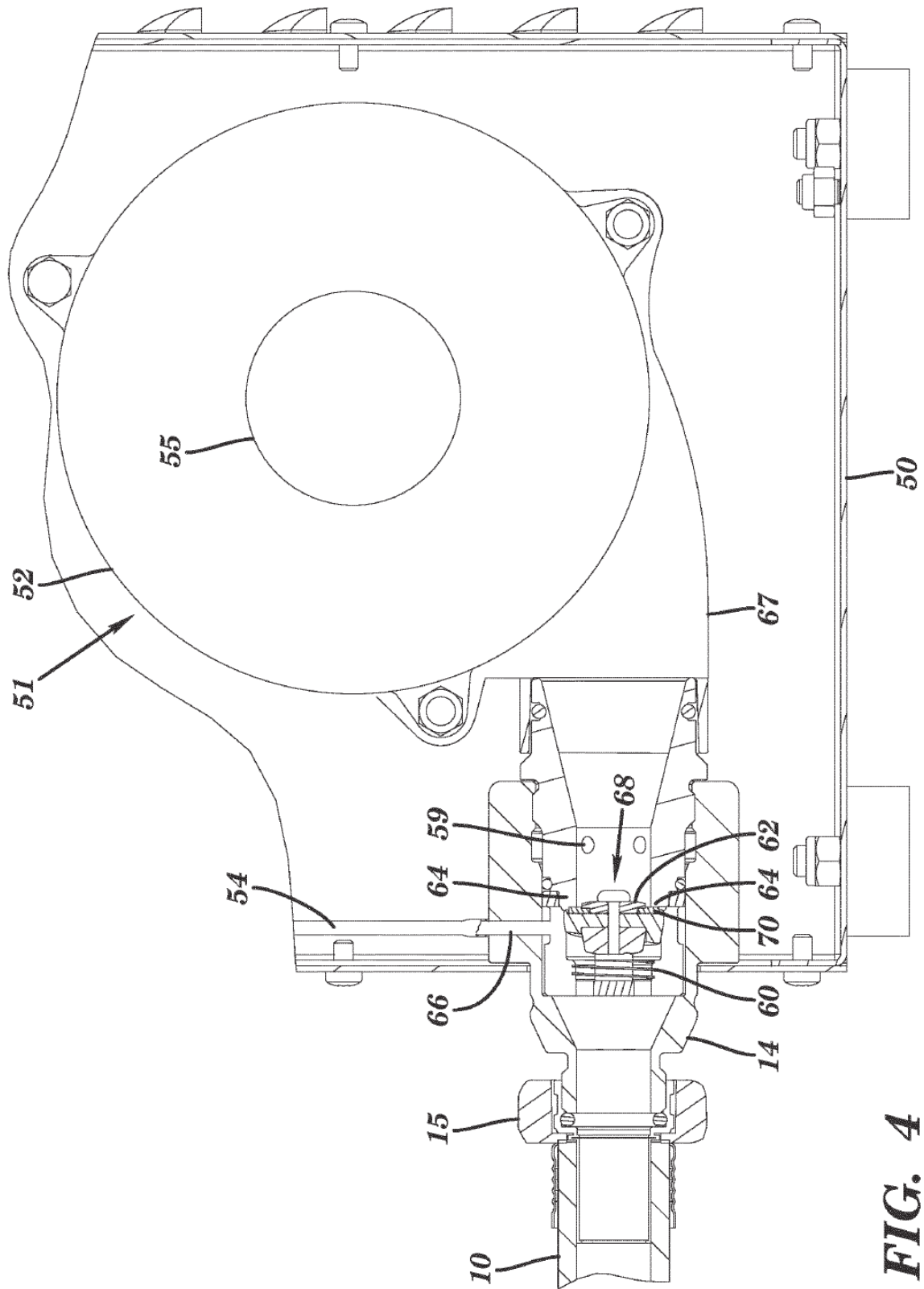


FIG. 3



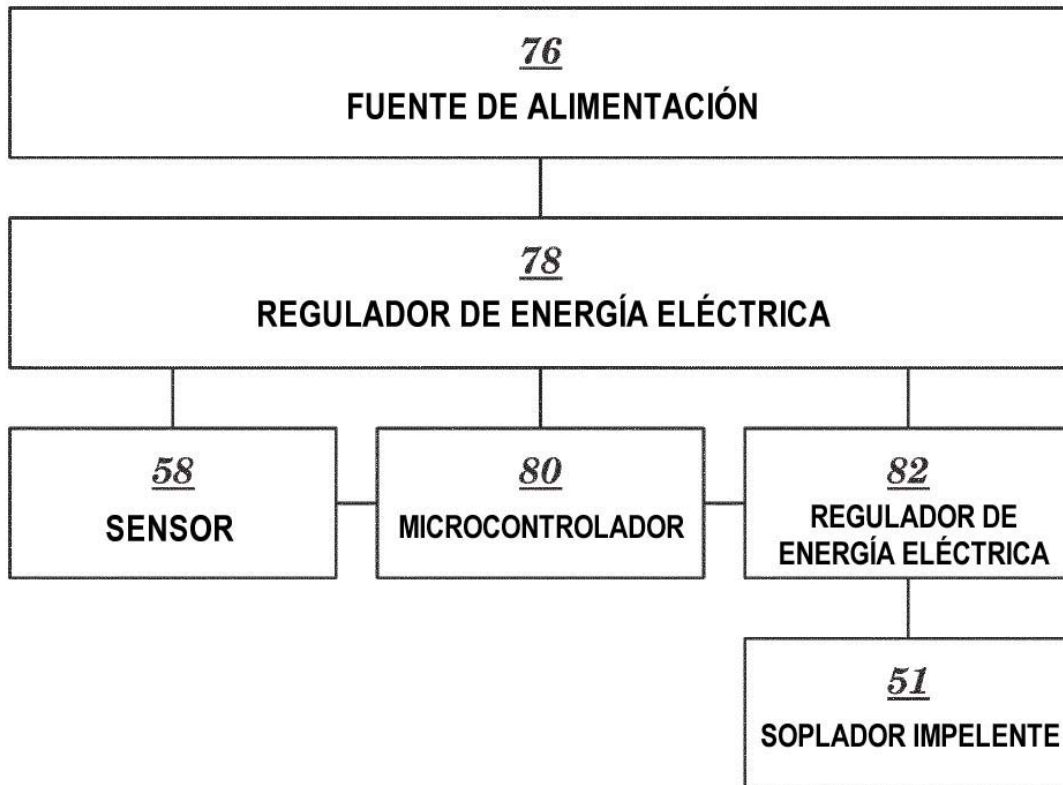


FIG. 5