

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 804 104**

51 Int. Cl.:

B05B 1/32 (2006.01)

B05B 12/00 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.03.2015 PCT/US2015/021400**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2015 WO15143118**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.03.2015 E 15765910 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3119526**

54 Título: **Método y aparato para dispensar un fluido**

30 Prioridad:

19.03.2014 US 201461955671 P

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

03.02.2021

73 Titular/es:

**GRACO MINNESOTA INC. (100.0%)
88 11th Avenue N.E.
Minneapolis, MN 55413-1829, US**

72 Inventor/es:

**MCMICHAEL, JONATHAN R. y
VO, THOMAS V.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 804 104 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

Método y aparato para dispensar un fluido

ANTECEDENTES

5 Esta exposición hace referencia en general a sistemas aplicadores que se utilizan para pulverizar fluidos, tales como pintura, selladores, recubrimientos y similares. Más en particular, la exposición se refiere a un regulador de la presión de fluido y del flujo de fluido para las válvulas de un sistema de pulverización.

10 Los sistemas aplicadores se utilizan para aplicar fluidos sobre una superficie, o para combinar un fluido con uno o más fluidos diferentes antes de la aplicación sobre la superficie. En un sistema multicomponente, se controlan los caudales de los fluidos para mantener una proporción deseada entre los múltiples fluidos, a medida que los fluidos se aplican sobre la superficie. En un sistema monocomponente, se controla el caudal del fluido para garantizar una aplicación satisfactoria del fluido sobre la superficie.

15 Para mantener el caudal deseado, una bomba impulsa el fluido aguas abajo a través de una válvula hasta un dispensador. La bomba impulsa el fluido a una presión establecida y la válvula se abre en un instante establecido, de modo que la válvula restrinja el volumen de fluido que puede fluir a través de la válvula durante cualquier período de tiempo dado. De esta forma, la presión generada por la bomba y el tiempo que la válvula está abierta determinan el caudal de fluido. La válvula permanece abierta en una cantidad controlada para mantener el caudal constante a través del sistema.

20 El documento WO 9943606 expone un sistema de dispensado multicomponente. Se bombean diferentes materiales utilizando motores a través de líneas de fluido bombeado hasta un tubo de mezclado estático que incluye válvulas de bola en las entradas de material en una carcasa. Las válvulas de bola están controladas mediante un pistón neumático conectado a una horquilla y unos brazos de manivela que conectan las válvulas de bola a la horquilla. El pistón puede abrir y cerrar las válvulas de bola por medio de la horquilla y los brazos de manivela.

COMPENDIO

25 De acuerdo con una realización de la presente invención, un método de dispensado de fluido incluye cargar un fluido hasta una presión con un cebador; realizar un ciclo de apertura y cierre en una válvula aguas abajo a una frecuencia fija; modificar un tiempo de apertura de la válvula para mantener un caudal deseado en un dispensador aguas abajo; detectar el instante de apertura de la válvula; y controlar el cebador para alterar la presión generada por el cebador, de modo que la presión aumente a medida que el tiempo de apertura de la válvula se acerque a un 100 por ciento de la frecuencia, y la presión disminuya a medida que el tiempo de apertura de la válvula se acerque a un cero por ciento de la frecuencia.

30 De acuerdo con otra realización de la presente invención, un sistema de dispensado de fluido incluye un cebador para impulsar un fluido aguas abajo, comprendiendo el cebador un motor y una bomba; una válvula configurada de modo que realice un ciclo entre totalmente abierta y totalmente cerrada de acuerdo con un ciclo de trabajo variable, donde la válvula se dispone aguas abajo del cebador; un dispensador dispuesto aguas abajo de la válvula y conectado de manera fluida a esta; un controlador dispuesto de modo que se comunique con el cebador y la válvula; y un regulador interconectado con el cebador y dispuesto de modo que se comunique con el controlador, estando configurado el regulador para controlar una presión generada por el cebador, donde el controlador está configurado para dirigir el cebador de modo que cargue el fluido hasta una presión, controlando el controlador el ciclo de trabajo de la válvula para proporcionar un caudal deseado de fluido en el dispensador, y controlando el controlador el regulador para controlar la presión generada por el cebador, de modo que la presión aumente a medida que el tiempo de apertura de la válvula se acerque a un 100 por ciento y la presión disminuya a medida que el tiempo de apertura de la válvula se acerque a un cero por ciento.

DESCRIPCIÓN BREVE DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista esquemática de un sistema de bombeo de fluido.

45 La figura 2 es una vista en perspectiva de un regulador de fluido para un sistema de bombeo de fluido.

La figura 2A es una vista de una sección transversal del regulador de fluido realizada a lo largo de la línea L-L en la figura 2, con una válvula en una posición abierta.

La figura 2B es una vista de una sección transversal del regulador de fluido realizada a lo largo de la línea L-L en la figura 2, con la válvula en una posición cerrada.

50 La figura 3 es una vista esquemática de un sistema de bombeo de fluido que incluye unos sensores de presión.

La figura 3A es un gráfico que muestra diversas presiones tomadas en los sensores de presión en la figura 4.

ES 2 804 104 T3

La figura 4 es una vista esquemática de un sistema de bombeo de fluido con un tubo restrictivo.

La figura 5 es una vista esquemática de un sistema de bombeo de fluido con un regulador con entrada de tensión y salida de presión.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

5 La figura 1 es una vista esquemática del sistema de bombeo de fluido 10. El sistema de bombeo de fluido 10 incluye un cebador 12, una válvula 14, un tubo 16, un caudalímetro 18, un dispensador 20 y un controlador 22. El cebador 12 incluye un motor 24 y una bomba 26.

10 El motor 24 está interconectado con la bomba 26 y la acciona. La válvula 14 se dispone aguas abajo del cebador 12. Mientras la válvula 14 se muestra como montada directamente en el cebador 12, se sobreentiende que la válvula 14 puede estar conectada con el cebador 12 de cualquier manera adecuada en la que el cebador 12 impulse el fluido a través de la válvula 14. El tubo 16 conecta de manera fluida la válvula 14 con el dispensador 20. El caudalímetro 18 está situado aguas abajo de la válvula 14 y aguas arriba del dispensador 20.

15 El controlador 22 está en comunicación con el cebador 12, la válvula 14 y el caudalímetro 18. El controlador 22 recibe la información del flujo desde el caudalímetro 18 y puede ajustar el caudal generado por el cebador 12 y el tiempo de apertura de la válvula 14. La válvula 14 puede incluir un actuador para accionar la válvula 14 entre abierta y cerrada, y se sobreentiende que el controlador 22 se puede comunicar con el actuador, con la válvula 14 o con ambos. De manera adicional, aunque el controlador 22 se muestra como que se comunica a través de una conexión cableada, se sobreentiende que el controlador 22 se puede comunicar de cualquier forma adecuada, tal como de manera inalámbrica.

20 El motor 24 acciona la bomba 26, y la bomba 26 impulsa el fluido aguas abajo hasta el dispensador 20 a través del tubo 16. Tras salir del dispensador 20, el fluido se puede aplicar directamente sobre una superficie o se puede combinar con otro material para la aplicación sobre una superficie. Es decir, se sobreentiende que el sistema de bombeo de fluido 10 se puede utilizar en un sistema de dispensado monocomponente o en un sistema de dispensado multicomponente. El caudalímetro 18 detecta un caudal del fluido a una distancia establecida desde el dispensador 20. El caudalímetro 18 puede detectar una presión del fluido en el tubo 16, ya que el fluido puede tener un caudal de cero cuando el dispensador 20 está cerrado. El caudalímetro 18 comunica los datos de flujo y presión al controlador 22, y el controlador 22 puede ajustar a continuación el caudal controlando el caudal generado por el cebador 12 y el tiempo de apertura de la válvula, de la válvula 14, para proporcionar un caudal de descarga deseado en el dispensador 20. El sistema de bombeo de fluido 10 se muestra como un sistema de bombeo monocomponente, donde el fluido se aplica directamente sobre una superficie desde el dispensador 20. Aunque el sistema de bombeo de fluido 10 se muestra como un sistema monocomponente, se sobreentiende que el sistema de bombeo de fluido 10 puede ser un sistema de bombeo multicomponente, donde el fluido bombeado se mezcla con otro material aguas abajo del dispensador 20 antes de la aplicación sobre una superficie.

35 Para lograr el caudal deseado, el cebador 12 acumula una presión de fluido hasta una primera presión. Preferentemente, el cebador 12 acumula la presión hasta la primera presión permitiendo que el fluido presione a caudal nulo contra la válvula 14. Se sobreentiende que la presión se puede acumular hasta la primera presión de cualquier manera adecuada, tal como dejando la válvula 14 en una posición cerrada mientras el fluido presiona a caudal nulo contra la válvula 14 o abriendo la válvula 14, de modo que el fluido presione a caudal nulo contra el dispensador 20. Para garantizar que la presión generada por el cebador 12 no supere la capacidad del motor 16 o la bomba 18, se puede incluir un acumulador (no se muestra) para permitir el almacenamiento de fluido una vez que se acumula presión por encima de un nivel predeterminado.

40 Una vez que la presión alcanza la primera presión, la válvula 14 comienza a realizar un ciclo de apertura y cierre a una frecuencia deseada. Se sobreentiende que el usuario puede seleccionar cualquier frecuencia adecuada dependiendo de la naturaleza del sistema de bombeo de fluido 10. Una frecuencia más alta permite un control más sensible y por tanto son necesarios menos componentes de amortiguamiento, tal como el tubo 16, en la corriente de fluido. Se sobreentiende que también se pueden utilizar unas frecuencias más bajas para lograr un flujo estacionario en el dispensador 20, y que componentes de amortiguamiento mayores y en mayor número, tal como el tubo 16 y un acumulador, pueden facilitar dicho flujo. El ciclo de la válvula 14 provoca que la presión de fluido caiga temporalmente a medida que el fluido llena el tubo 16 y fluye al dispensador 20. Preferentemente, la válvula 14 realiza el ciclo con un ciclo de trabajo del 50 por ciento mientras se acumula una presión del sistema hasta un nivel adecuado para dispensar el fluido con el caudal deseado. Un ciclo de trabajo del 50 por ciento es un ciclo donde la válvula 14 está abierta durante la mitad del ciclo y cerrada durante la mitad del ciclo. Por ejemplo, cuando la frecuencia fija es de 2 Hz, la válvula 14 estaría abierta durante 0.25 segundos y cerrada durante 0.25 segundos. La válvula 14 continúa realizando el ciclo de acuerdo con el ciclo de trabajo del 50 por ciento, mientras la presión se acumula aguas abajo de la válvula 14. Aunque la válvula 14 se ha descrito como que realiza un ciclo de acuerdo con una frecuencia fija, se sobreentiende que la frecuencia puede variar durante la aplicación de fluido. Por ejemplo, cuando el usuario desea un caudal variable, la frecuencia a la que la válvula 14 realiza el ciclo puede variar de manera similar al caudal. Para reducir el desgaste de la válvula y el consumo de energía, la válvula 14 puede realizar el ciclo a una frecuencia más alta cuando se

desean mayores caudales, y la válvula 14 puede realizar el ciclo a una frecuencia más baja cuando se desean menores caudales. Por tanto, también se sobreentiende que el controlador 22 se puede comunicar con la válvula 14 para controlar la frecuencia de la válvula además del tiempo de apertura de la válvula.

5 El caudalímetro 18 detecta el caudal de fluido a través del tubo 16 y proporciona esos datos al controlador 22. Aunque el caudalímetro 18 se describe como que detecta el caudal a través del tubo 16, se sobreentiende que el caudalímetro 18 también puede detectar la presión o el diferencial de presión del fluido en el tubo 16 y comunicar esa información al controlador 22. El cebador 12 continúa acumulando presión dentro del sistema de bombeo de fluido 10 hasta que la presión alcanza un nivel necesario para lograr el caudal deseado en el dispensador 20. Una vez que el caudalímetro 18 detecta que el caudal ha alcanzado el nivel deseado, el controlador 22 comienza a controlar la válvula 14. El controlador 22 garantiza un caudal aguas abajo constante en el dispensador 20 mediante el ajuste del tiempo de apertura de la válvula, de la válvula 14. Mientras la válvula 14 continúa realizando el ciclo a la frecuencia, se modifica el tiempo de apertura de la válvula dentro de cada ciclo de apertura y cierre para controlar el caudal a través de la válvula 14. Por ejemplo, si el caudalímetro 18 detecta que el caudal a través del dispensador 20 es demasiado bajo, entonces el controlador 22 aumentará el tiempo de apertura de la válvula, de modo que la válvula 14 permanezca abierta durante más de la mitad de la frecuencia. La bomba 26 proporciona fluido a la válvula 14 a una presión constante, y de ese modo aumentar el tiempo de apertura de la válvula incrementa la presión en el tubo 16, y por tanto el caudal en el dispensador 20. Por tanto, se puede decir que la válvula 14 opera en un ciclo de trabajo variable, donde el tiempo de apertura de la válvula puede variar entre un cero por ciento y un 100 por ciento del ciclo de la válvula. De manera similar, cuando el caudalímetro 18 detecta que el caudal al dispensador 20 es demasiado alto, entonces el controlador 22 disminuirá el tiempo de apertura de la válvula para reducir el volumen de fluido a través de la válvula 14, lo que hace disminuir de manera correspondiente el caudal en el dispensador 20.

Ajustar el tiempo de apertura de la válvula permite al controlador 22 proporcionar ajustes exactos del caudal en el dispensador 20. El tiempo de apertura de la válvula se puede ajustar en cualquier valor entre un cero por ciento y un 100 por ciento del ciclo de la válvula. El rango del tiempo de apertura de la válvula depende de la precisión con la que se puede accionar la válvula 14 y de la frecuencia a la que la válvula 14 realiza el ciclo. Por ejemplo, cuando la válvula 14 puede realizar el ciclo entre abierta y cerrada con una precisión de 0.001 segundos, el tiempo de apertura de la válvula se puede controlar entre un 0.1 por ciento y un 100 por ciento, en pasos de un 0.1 por ciento, cuando la válvula 14 realiza el ciclo a una frecuencia de 1 Hz. Cuando la válvula 14 puede realizar el ciclo de apertura y cierre con una precisión de 0.001 segundos, el tiempo de apertura de la válvula se puede controlar entre un 1.0 por ciento y un 100 por ciento, en pasos de un 1.0 por ciento, cuando la válvula 14 realiza el ciclo a una frecuencia de 10 Hz.

Para mantener el tiempo de apertura de la válvula entre un cero por ciento y un 100 por ciento, el controlador 22 puede ajustar la presión de fluido generada por el cebador 12. Por ejemplo, el controlador 22 puede ajustar el cebador 12 para impulsar el fluido a una presión menor a medida que el tiempo de apertura de la válvula se acerca a un cero por ciento del ciclo de trabajo, y el tiempo de apertura de la válvula aumentaría de manera correspondiente para mantener el caudal en el dispensador 20. De manera similar, el controlador 22 puede aumentar la presión generada por el cebador 12 a medida que el tiempo de apertura de la válvula se acerca a un 100 por ciento del ciclo de trabajo, y el controlador 22 disminuiría de manera correspondiente el tiempo de apertura de la válvula para mantener el caudal en el dispensador 20. Por lo tanto, el controlador 22 puede controlar tanto el cebador 12 como la válvula 14 para mantener un caudal deseado en el dispensador 20.

40 La figura 2 es una vista en perspectiva de la válvula 14. La figura 2A es una vista de una sección transversal de la válvula 14 realizada a lo largo de la línea L-L en la figura 2, con la válvula 14 totalmente abierta. La figura 2B es una vista de una sección transversal de la válvula 14 realizada a lo largo de la línea L-L en la figura 2, con la válvula 14 totalmente cerrada. Las figuras 2A y 2B se analizarán conjuntamente. La válvula 14 incluye una carcasa de la válvula 28, una entrada de fluido 30, una salida de fluido 32, una bola 34, un asiento 36, un eje de la válvula 38 y unas juntas de la válvula 40. El actuador 42 incluye una carcasa del actuador 44, un pistón 46, un vástago del pistón 48 y un resorte 50.

El actuador 42 está montado en la válvula 14 mediante los vástagos de montaje 52 que se extienden entre la carcasa del actuador 44 y la carcasa de la válvula 28 y las conectan. La bola 34 coincide con un extremo distal del eje de la válvula 38. El asiento 36 está asegurado entre la carcasa de la válvula 28 y el colector de salida 54. El eje de la válvula 38 se extiende a través de la carcasa de la válvula 28 y está conectado con el vástago del pistón 48, de modo que el vástago del pistón 48 impulse el eje de la válvula 38. La junta de la válvula 40 rodea el eje de la válvula 38 y proporciona un sello alrededor del eje de la válvula 38. El vástago del pistón 48 se extiende a través de la carcasa del actuador 44 y está conectado con el pistón 46. El pistón 46 está situado, con el deslizamiento permitido, dentro de la carcasa del actuador 44. El resorte 50 está dispuesto dentro de la carcasa del actuador 44 y alrededor del vástago del pistón 48.

55 Se proporciona aire a la carcasa del actuador 44 para impulsar el pistón 46 y accionar la válvula 14 entre abierta y cerrada. Se debe sobreentender que, aunque el actuador 42 se muestra como un actuador neumático, y por tanto la válvula 14 es una válvula accionada de manera neumática, la válvula 14 se puede accionar de cualquier manera adecuada de modo que la válvula proporcione un flujo estacionario de fluido al dispensador 20. Por ejemplo, la válvula 14 se puede accionar de manera neumática, eléctrica o hidráulica. La frecuencia a la cual la válvula 14 realiza el ciclo

depende de la configuración física del sistema de bombeo de fluido 10, de ese modo una válvula ejemplar podría operar a una frecuencia desde aproximadamente 0.5 Hz hasta una mayor de 1000 Hz.

5 Tal como se muestra en la figura 2A, el pistón 46 está en una posición abierta, con la bola 34 desacoplada del asiento 36, cuando la válvula 14 está en una posición de reposo. Se proporciona aire a la carcasa del actuador 48 y se impulsa el pistón 46 hacia abajo, lo que provoca que la bola 34 se acople con el asiento 36 y forme de ese modo un sello para impedir el flujo de fluido a través de la válvula 14. Impedir el flujo de fluido a través de la válvula 14 permite que el cebador 12 acumule la presión de fluido hasta un nivel adecuado para proporcionar el fluido al dispensador 20 (mostrado en la figura 1) con un caudal deseado. Después de que la presión de fluido se acumula hasta un nivel adecuado, la válvula 14 comienza a realizar el ciclo a la frecuencia deseada. La frecuencia máxima a la cual la válvula 14 puede operar está limitada por la naturaleza física de la válvula 14.

10 La válvula 14 realiza el ciclo de cerrada a abierta mediante el escape de aire desde la carcasa del actuador 48, a continuación, el resorte 50 empuja el pistón 46 desde la posición mostrada en la figura 2B hasta la posición mostrada en la figura 2A, que desacopla la bola 34 del asiento 36. Desacoplar la bola 34 del asiento 36 abre la válvula 14 y permite el flujo de fluido a través de la válvula 14. Esto permite el flujo de fluido aguas abajo a través de la válvula 14, el tubo 16 y el dispensador 20 (mostrado en la figura 1). Aunque la válvula 14 se muestra como que incluye la bola 34 y el asiento 36, alguien experto en la técnica apreciará que la válvula 14 puede incluir cualquier tipo adecuado de válvula, tal como una válvula esférica o una válvula de compuerta, que se pueda accionar entre totalmente abierta y totalmente cerrada a la frecuencia deseada.

15 Tal como se ha analizado anteriormente, el cebador 12 carga el fluido hasta una presión inicial. Con la válvula 14 en la posición cerrada, el fluido presiona a caudal nulo contra la bola 34 y el asiento 36, y la presión se acumula aguas arriba de la válvula 14. Después de que la presión alcanza un nivel predeterminado, se hace salir el aire de la carcasa del actuador 44, y el aire se conmuta de modo que impulse desde el lado inferior del pistón 46, lo que impulsa el pistón 46 hacia arriba para abrir la válvula 14. El resorte 50 ayuda al aire a la hora de impulsar el pistón 46 hacia arriba para abrir la válvula. La válvula 14 realiza el ciclo de acuerdo con un ciclo de trabajo establecido a medida que la presión se acumula aguas abajo de la válvula 14 y a través del sistema de bombeo de fluido 10. Mientras se acumula la presión aguas abajo de la válvula 14, la válvula 14 permanece abierta durante la mitad de cada ciclo y cerrada durante la mitad de cada ciclo, por tanto, la válvula 14 opera en un ciclo de trabajo del 50 por ciento. Por ejemplo, cuando la válvula 14 realiza el ciclo a una frecuencia de 2 Hz, la válvula 14 permanecería abierta durante 0.25 segundos y cerrada durante 0.25 segundos, a medida que se acumula la presión aguas abajo. Una vez que la presión aguas abajo se ha acumulado hasta un nivel que proporciona fluido al dispensador 20 con el caudal deseado, el cebador 12 continúa impulsando el fluido a una velocidad constante y la válvula continúa realizando el ciclo a la frecuencia.

20 El controlador 22 puede alterar el tiempo de apertura de la válvula controlando el aire proporcionado al pistón 46, para mantener el caudal aguas abajo en el dispensador 20. Es decir, cuando el caudalímetro 18 (mostrado en la figura 1) detecta que el caudal en el tubo 16 está por debajo del necesario para dispensar el fluido con el caudal deseado, el controlador 22 puede aumentar el tiempo de apertura de la válvula para permitir un mayor volumen de fluido a través de la válvula 14, mientras la válvula 14 continúa realizando el ciclo a la misma frecuencia. Debido a que la válvula 14 realiza el ciclo a la misma frecuencia y el cebador 12 continúa impulsando el fluido aguas abajo a la misma presión, el aumento del tiempo de apertura de la válvula aumenta el caudal en el dispensador 20, ya que un mayor volumen de fluido fluirá a través de la válvula 14 en el mismo período de tiempo. Por ejemplo, cuando la válvula 14 opera a una frecuencia de 2 Hz, la válvula 14 tendrá un tiempo de apertura de la válvula inicial de 0.25 segundos, mientras que la totalidad del ciclo de la válvula durará 0.5 segundos. Aumentar el tiempo de apertura de la válvula a 0.4 segundos permitirá fluir un mayor volumen de fluido a través de la válvula 14 en ese mismo ciclo de 0.5 segundos. De manera similar, cuando el caudalímetro 18 detecte que el caudal a través del tubo 16 es mayor que el necesario para dispensar fluido con el caudal deseado, el controlador 22 disminuye el tiempo de apertura de la válvula para permitir un menor volumen de fluido a través de la válvula 14, lo que disminuye por tanto el caudal en el dispensador 20.

25 La figura 3 es una vista esquemática del sistema de dispensado de fluido 10 con un primer sensor de presión 100, segundo sensor de presión 102, tercer sensor de presión 104 y cuarto sensor de presión 106. La figura 3A es una gráfica que muestra la primera presión P1, segunda presión P2, tercera presión P3 y cuarta presión P4 que se miden en los sensores de presión 100, 102, 104, 106, con la válvula 14 realizando el ciclo a una frecuencia de 2 Hz, con el primer sensor de presión 100, segundo sensor de presión 102, tercer sensor de presión 104 y cuarto sensor de presión 106 recogiendo datos de presión a una frecuencia de aproximadamente 400 Hz. Las figuras 3 y 3A se analizarán conjuntamente. El sistema de bombeo de fluido 10 incluye un cebador 12, una válvula 14, un tubo 16, un caudalímetro 18 y un dispensador 20. El cebador 12 incluye un motor 22 y una bomba 24.

30 El motor 24 está interconectado con la bomba 26 y la acciona. La válvula 14 se dispone aguas abajo del cebador 12. El tubo 16 conecta de manera fluida la válvula 14 con el dispensador 20. El caudalímetro 18 está ubicado en el tubo 16 aguas abajo de la válvula 14. El controlador 22 se comunica con el cebador 12, la válvula 14 y el caudalímetro 18. Alguien experto en la técnica sobreentenderá que el controlador 22 se puede comunicar con un actuador o algún otro dispositivo para controlar la válvula 14. El caudalímetro 18 detecta un caudal, una presión, un diferencial de presión o cualquiera de sus combinaciones del fluido que atraviesa el tubo 16 y comunica esos datos al controlador 22. El

ES 2 804 104 T3

controlador 22 ajusta la presión generada por el cebador 12 y el tiempo de apertura de la válvula, de la válvula 14 para proporcionar un caudal deseado en el dispensador 20.

Tal como se muestra, la primera presión P1 es la presión del fluido entre el cebador 12 y la válvula 14, y la primera presión P1 se detecta mediante el primer sensor de presión 100. La segunda presión P2 es una presión del fluido aguas abajo de la válvula 14 detectada mediante el segundo sensor de presión 102. La tercera presión P3 es una presión del fluido en el caudalímetro 18 detectada mediante el tercer sensor de presión 104. Se sobreentiende que el caudalímetro 18 también puede detectar la presión o un diferencial de presión del fluido, y que el caudalímetro 18 comunica esa presión al controlador 22. La cuarta presión P4 es una presión del fluido en el dispensador 20 detectada mediante el cuarto sensor de presión 106, y es la presión a la cual se dispensa el fluido.

Haciendo referencia de manera específica a la figura 3A, se muestran la primera presión P1, segunda presión P2, tercera presión P3 y cuarta presión P4 a medida que se dispensa fluido a través del dispensador 20. Tal como se muestra, el sistema de bombeo de fluido 10 se establece que dispense fluido a través del dispensador 20 a aproximadamente 1000 psi, y la válvula 14 opera a una frecuencia de 2 Hz. El cebador 12 se activa en el punto 110 y continúa acumulando presión contra la válvula 14 cerrada hasta que el controlador 22 indica a la válvula 14 que comience a realizar el ciclo entre abierta y cerrada. La válvula 14 comienza a realizar el ciclo en el punto 112. Después de que la válvula 14 comienza a realizar el ciclo, el fluido fluye a través del tubo 16 y hasta el dispensador 20. El dispensador 20 se puede abrir durante un breve período de tiempo para permitir que el fluido llene el tubo 16, posteriormente se cierra para permitir que la presión dentro del sistema de bombeo de fluido 10 se acumule hasta el nivel necesario para dispensar el fluido con el caudal deseado. La apertura de la válvula 14 permite el flujo de fluido aguas abajo y provoca una caída inicial de la primera presión P1, después de lo cual la primera presión P1, segunda presión P2, tercera presión P3 y cuarta presión P4 comienzan a subir hasta un estado estacionario, mostrado en el rango 114.

Mientras está en el estado estacionario, el sistema de bombeo de fluido 10 dispensa fluido a aproximadamente 1000 psi. El caudalímetro 18 detecta el caudal de fluido asociado con la tercera presión P3 y comunica los datos al controlador 22. En función de esos datos, el controlador 22 puede ajustar posteriormente el tiempo de apertura de la válvula para mantener un caudal uniforme en el dispensador 20. Aunque se experimentan oscilaciones en la presión de fluido más cerca del cebador 12 y la válvula 14, debido a que la válvula 14 realiza el ciclo entre abierta y cerrada, casi no se experimenta variación alguna en la presión de fluido en el dispensador 20. Cuanto mayor es la frecuencia a la que la válvula 14 realiza el ciclo menor será la variación de la presión de fluido que se experimenta más cerca de la válvula 14. Después de que se ha dispensado el fluido, el dispensador 20 está cerrado en el punto 116 y la primera presión P1, segunda presión P2, tercera presión P3 y cuarta presión P4 permanecen estacionarias a medida que el fluido presiona a caudal nulo contra el dispensador 20 cerrado.

La figura 4 es una vista esquemática del sistema de bombeo de fluido 10 con un tubo restrictivo 56. El sistema de bombeo de fluido 10 incluye un cebador 12, una válvula 14, un tubo 16, un caudalímetro 18 y un dispensador 20. El cebador 12 incluye un motor 22 y una bomba 24.

El motor 24 está interconectado con la bomba 26 y la acciona. La válvula 14 se dispone aguas abajo del cebador 12. El tubo restrictivo 56 se dispone entre el cebador 12 y la válvula 14 y los conecta de manera fluida. El tubo 16 conecta de manera fluida la válvula 14 con el dispensador 20. El caudalímetro 18 está ubicado en el tubo 16, entre la válvula 14 y el dispensador 20.

El controlador 22 se comunica con el cebador 12, la válvula 14 y el caudalímetro 18. El controlador 22 controla la presión de fluido generada por el cebador 12 y el tiempo de apertura de la válvula, de la válvula 14. El motor 22 acciona la bomba 24 para mover el fluido aguas abajo a través del tubo restrictivo 56, la válvula 14, el tubo 16 y el dispensador 20. El caudalímetro 18 lee el caudal de fluido entre la válvula 14 y el dispensador 20 y comunica esa información al controlador 22. El tubo restrictivo 56 limita el volumen de fluido que puede fluir a través de la válvula 14 cuando se abre la válvula 14. Se debe sobreentender que el tubo restrictivo 56 se puede sustituir por otro tubo restrictivo que tenga un diámetro diferente, para permitir que el sistema de bombeo de fluido 10 descargue el fluido en todo un rango de presiones y caudales.

El tubo restrictivo 56 limita el volumen de fluido que puede entrar en la válvula 14 desde el cebador 12. Un tubo restrictivo 56 limita el volumen máximo de fluido que entra en la válvula 14. De esta forma, el tubo restrictivo 56 permite que el cebador 12 se configure para proporcionar fluido a una presión constante, y el caudal de fluido se puede controlar por medio del tiempo de apertura de la válvula. El caudal proporcionado al dispensador 20 está controlado mediante la alteración del tiempo de apertura de la válvula. El tubo restrictivo 56 también permite que la válvula 14 opere a una frecuencia menor al tiempo que aún proporciona fluido al dispensador 20 con un caudal estacionario, debido a que el tubo restrictivo 56 limita el volumen de fluido que puede fluir a través de la válvula 14 en el momento que se abre la válvula 14.

La figura 5 es una vista esquemática del sistema de bombeo de fluido 10 con un regulador con entrada de tensión y salida neumática 58. El sistema de bombeo de fluido 10 incluye un cebador 12, una válvula 14, un tubo 16, un caudalímetro 18 y un dispensador 20. El cebador 12 incluye un motor 24 y una bomba 26.

5 El motor 24 está interconectado con la bomba 26 y la acciona. El regulador 58 está montado en el cebador 12 y controla el motor 24. La válvula 14 se dispone aguas abajo del cebador 12. Aunque la válvula 14 se muestra montada directamente en el cebador 12, se sobreentiende que la válvula 14 puede estar conectada al cebador 12 de cualquier manera adecuada para permitir el flujo del fluido impulsado por el cebador 12 a través de la válvula 14. El tubo 16 conecta de manera fluida la válvula 14 con el dispensador 20. El caudalímetro 18 está ubicado entre la válvula 14 y el dispensador 20.

10 La válvula 14 y el regulador 58 están controlados por el controlador 22. El motor 24 acciona la bomba 26 para mover el fluido aguas abajo hasta el dispensador 20. La bomba 26 impulsa el fluido a través de la válvula 14, el tubo 16 y el dispensador 20, donde el fluido se puede dispensar directamente sobre una superficie o combinar con otro material para la aplicación sobre una superficie. El sistema de bombeo de fluido 10 se configura de modo que descargue el fluido a través del dispensador 20 con un caudal establecido. El caudalímetro 18 lee el caudal, la presión o ambos del fluido que fluye aguas abajo a través del tubo 16, entre la válvula 14 y el dispensador 20. El caudalímetro 18 proporciona los datos de flujo y presión al controlador 22. Aunque el controlador 22 se muestra como que se comunica a través de una conexión cableada, se sobreentiende que el controlador se puede comunicar mediante cualquier método adecuado, incluyendo de manera inalámbrica.

20 Tal como se ha analizado anteriormente, el cebador 12 inicialmente acumula una presión de fluido hasta una primera presión. La válvula 14 se puede dejar en una posición cerrada para permitir al fluido presionar a caudal nulo contra la válvula 14 para acumular la primera presión. A continuación, la válvula 14 comienza a realizar el ciclo abierta y cerrada a una frecuencia deseada, lo que provoca que la presión en la válvula 14 caiga inicialmente a medida que el fluido llena el sistema de bombeo de fluido 10. Como la válvula 14 continúa realizando el ciclo de acuerdo con un ciclo de trabajo fijo, el cebador 12 acumula la presión a través del sistema de bombeo de fluido 10 de nuevo hasta un nivel adecuado para dispensar el fluido a través del dispensador 20 con el caudal deseado. El regulador 58 controla el motor 24 para proporcionar una presión de fluido específica aguas abajo a través del sistema de bombeo de fluido 10.

25 Después de que el regulador 58 haya ajustado la presión generada por el motor 24 para lograr el caudal deseado, según se detecta mediante el caudalímetro 18, el controlador 22 comienza a controlar el caudal modificando el ciclo de trabajo con el que la válvula 14 realiza el ciclo. Es decir, se aumenta o disminuye el tiempo de apertura de la válvula para controlar el caudal en el dispensador 20. Cuando el caudalímetro 18 detecta que el caudal está por debajo del necesario para mantener el caudal deseado en el dispensador 20, el controlador 22 aumenta el tiempo de apertura de la válvula, lo que permite que un mayor volumen de fluido fluya a través de la válvula 14 durante un único ciclo, lo que aumenta por tanto el caudal aguas abajo. De manera similar, cuando el caudal es mayor que el caudal necesario para mantener el caudal deseado en el dispensador 20, el controlador 22 disminuye el tiempo de apertura de la válvula para reducir el caudal a través del dispensador 20.

35 La válvula 14 realiza el ciclo entre abierta y cerrada de acuerdo con una frecuencia fija. Aunque se describe la válvula 14 como que realiza el ciclo de acuerdo con una frecuencia fija, se sobreentiende que la válvula 14 puede realizar el ciclo a frecuencias variables, tal como cuando se desea un caudal variable. Mientras realiza el ciclo, la válvula 14 se desplaza entre totalmente abierta y totalmente cerrada. El porcentaje del ciclo que la válvula está abierta se altera para determinar el caudal de fluido que pasa a través de la válvula 14 y hasta el dispensador 20. Una válvula 14 que realiza el ciclo entre totalmente abierta y totalmente cerrada impide que fluido abrasivo, tal como materiales con polisulfuros, desgaste rápidamente la conexión sellada de la válvula 14.

40 La válvula 14 también permite una aplicación eficiente de materiales que incluyen materiales de relleno, tal como perlas de vidrio o burbujas de aire. Los materiales de relleno se pueden añadir a materiales, tales como aislante, para reducir el peso del material que se aplica. Cuando se aplican materiales que incluyen materiales de relleno a través de una válvula que se abre una cantidad fija y permanece así, algunos de los materiales de relleno se destruyen debido al paso a través de la abertura restringida de la válvula. De manera adicional, los materiales de relleno que fluyen a través de sistemas tradicionales de dispersión con orificio fijo provocan con frecuencia que el orificio de la válvula y las superficies de sellado de la válvula experimenten un desgaste excesivo debido a los materiales de relleno que fluyen a través del orificio fijo. La válvula 14 realiza el ciclo entre totalmente abierta y totalmente cerrada, y permite de ese modo que el material que incluye material de relleno pase a través de una abertura sin obstrucción lo que preserva el material de relleno.

50 Aunque la presente invención se ha descrito haciendo referencia a las realizaciones preferidas, los expertos en la técnica reconocerán que se pueden realizar cambios en forma y detalle sin alejarse del alcance de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método de dispensado de un fluido, donde el método comprende:
cargar un fluido hasta una presión con un cebador (12);
realizar un ciclo de apertura y cierre de una válvula (14) aguas abajo a una frecuencia fija;
- 5 modificar un tiempo de apertura de la válvula para mantener un caudal deseado en un dispensador aguas abajo;
detectar el tiempo de apertura de la válvula; y
controlar el cebador para alterar la presión generada por el cebador, de modo que la presión aumente a medida que el tiempo de apertura de la válvula se acerca a un 100 por ciento de la frecuencia, y que la presión disminuya a medida que el tiempo de apertura de la válvula se acerca a un cero por ciento de la frecuencia.
- 10 2. El método de la reivindicación 1, y que comprende, además:
detectar unos datos dentro de la corriente en un caudalímetro ubicado aguas abajo de la válvula; y
comunicar los datos dentro de la corriente a un controlador (22), donde el controlador (22) modifica el tiempo de apertura de la válvula para mantener el caudal deseado.
3. El método de la reivindicación 1, y que comprende, además:
- 15 mezclar el fluido con un material aguas abajo del dispensador para crear un material multicomponente.
4. El método de la reivindicación 3, donde el fluido es un catalizador en un sistema de dispensado multicomponente.
5. El método de la reivindicación 1, y que comprende, además:
modificar la frecuencia a la cual la válvula realiza el ciclo.
6. Un sistema de dispensado de fluido que comprende:
- 20 un cebador (12) para impulsar un fluido aguas abajo, donde el cebador comprende:
un motor (24); y
una bomba (26);
una válvula (14) configurada de modo que realice un ciclo entre totalmente abierta y totalmente cerrada de acuerdo con un ciclo de trabajo variable, donde la válvula se dispone aguas abajo del cebador;
- 25 un dispensador (20) dispuesto aguas abajo de la válvula y conectado de manera fluida a esta;
un controlador (22) dispuesto de modo que se comunique con el cebador y la válvula; y
un regulador (58) interconectado con el cebador y dispuesto para comunicarse con el controlador, estando configurado el regulador de modo que controle una presión generada por el cebador,
- 30 donde el controlador (22) se configura de modo que dirija el cebador para cargar el fluido hasta una presión, controlando posteriormente el controlador (22) el ciclo de trabajo de la válvula (14) para proporcionar un caudal deseado de fluido al dispensador (20), y controlando el controlador (22) el regulador (58) para controlar la presión generada por el cebador, de modo que aumente la presión a medida que el tiempo de apertura de la válvula se acerca a un 100 por ciento y que disminuya la presión a medida que el tiempo de apertura de la válvula se acerca a un cero por ciento.
- 35 7. El sistema de dispensado de fluido de la reivindicación 6, donde la válvula comprende una bola (34) y un asiento (36).
8. El sistema de dispensado de fluido de la reivindicación 6, y que comprende, además:
un tubo (16) dispuesto entre el dispensador y la válvula (14) y conectado de manera fluida a estos.
9. El sistema de dispensado de fluido de la reivindicación 6, y que comprende, además:
- 40 un caudalímetro (12) dispuesto entre la válvula y el dispensador y en comunicación con el controlador (22); y

donde el caudalímetro se configura de modo que detecte unos datos dentro de la corriente y comunique los datos dentro de la corriente al controlador (22).

- 5 10. El sistema de dispensado de fluido de la reivindicación 6, donde la válvula se selecciona de un grupo que está compuesto por una válvula accionada de manera neumática (14), una válvula accionada de manera eléctrica y una válvula accionada de manera hidráulica (14).
11. El sistema de dispensado de fluido de la reivindicación 6, donde la válvula se configura de modo que realice el ciclo a una frecuencia fija.
12. El sistema de dispensado de fluido de la reivindicación 6, donde la válvula (14) se configura de modo que realice el ciclo a una frecuencia variable.
- 10 13. El sistema de dispensado de fluido de la reivindicación 6, y que comprende, además:
un tubo restrictivo (56) dispuesto entre el cebador (12) y la válvula (14) y que los conecta.

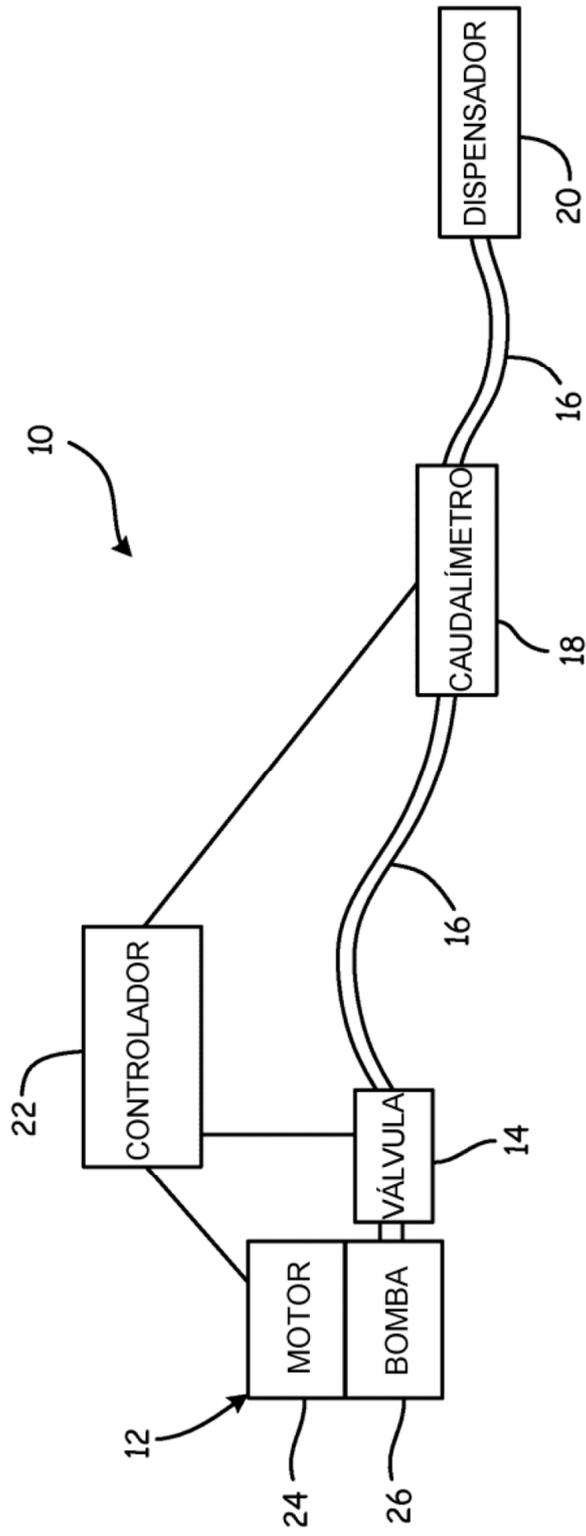


Fig. 1

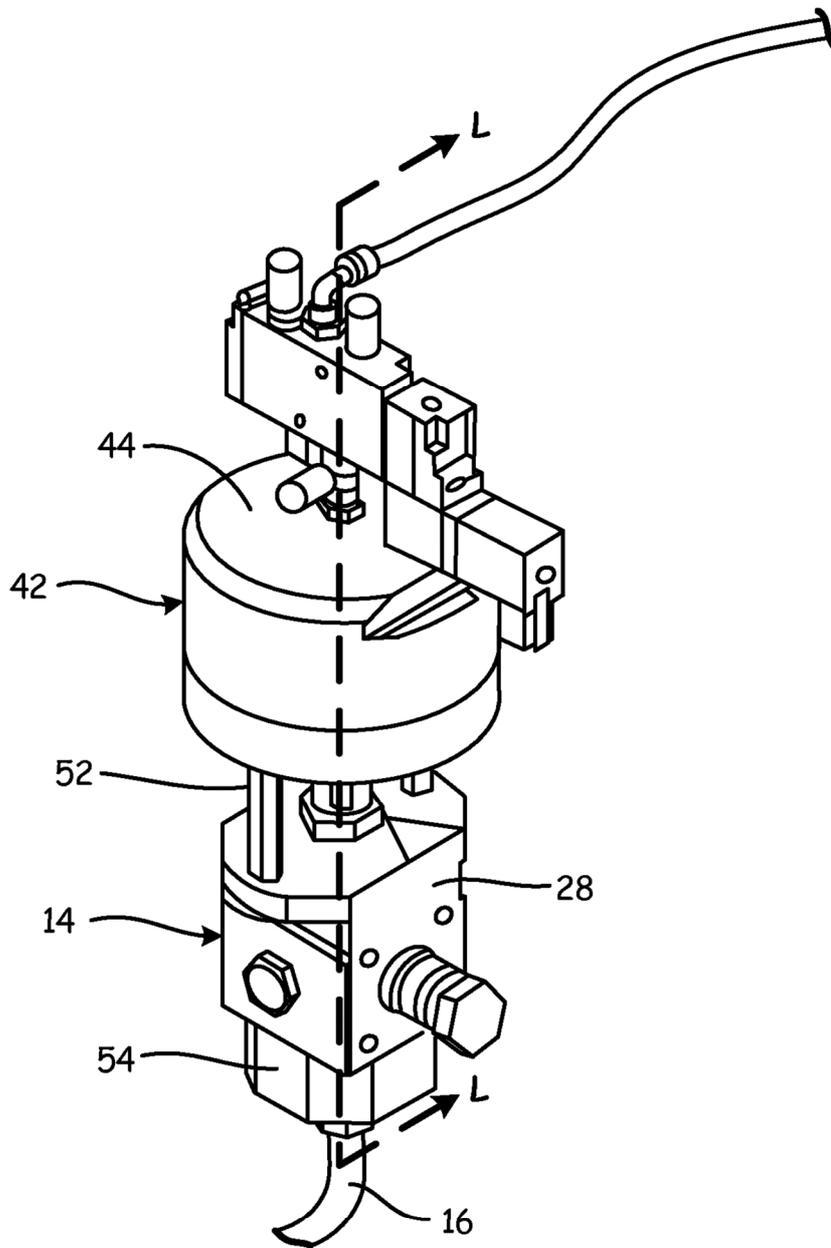


Fig. 2

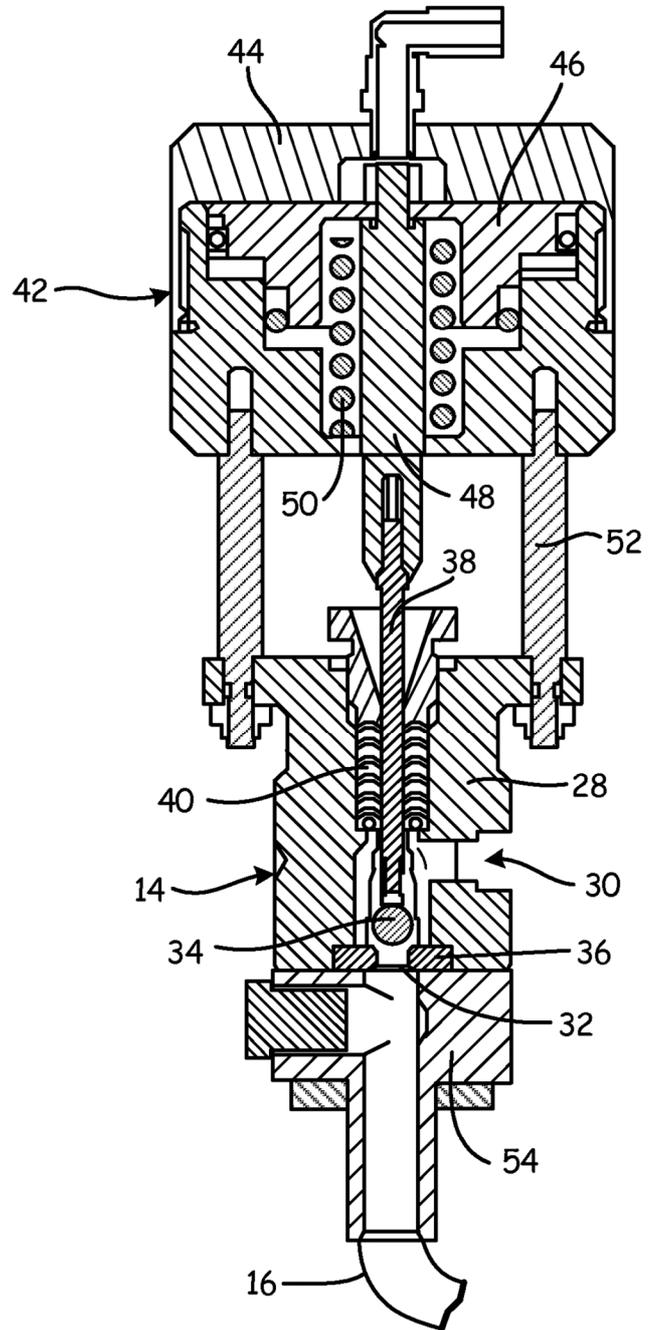


Fig. 2A

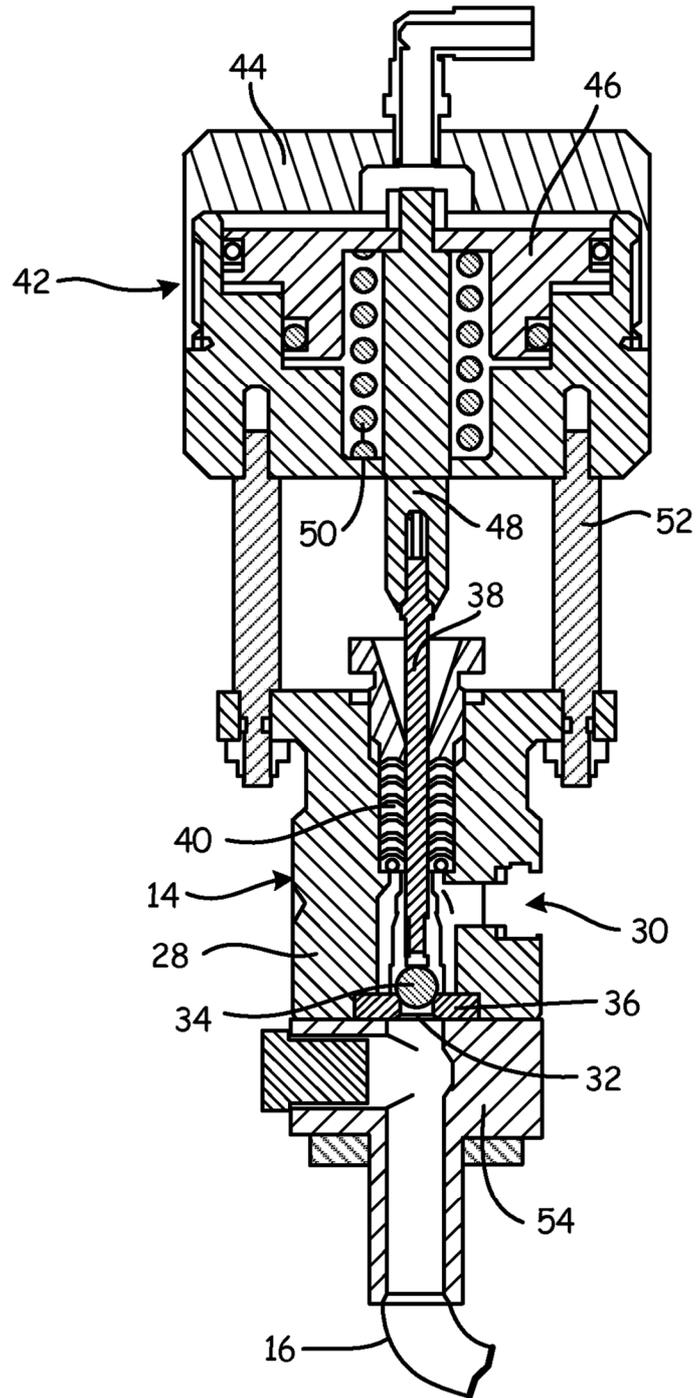


Fig. 2B

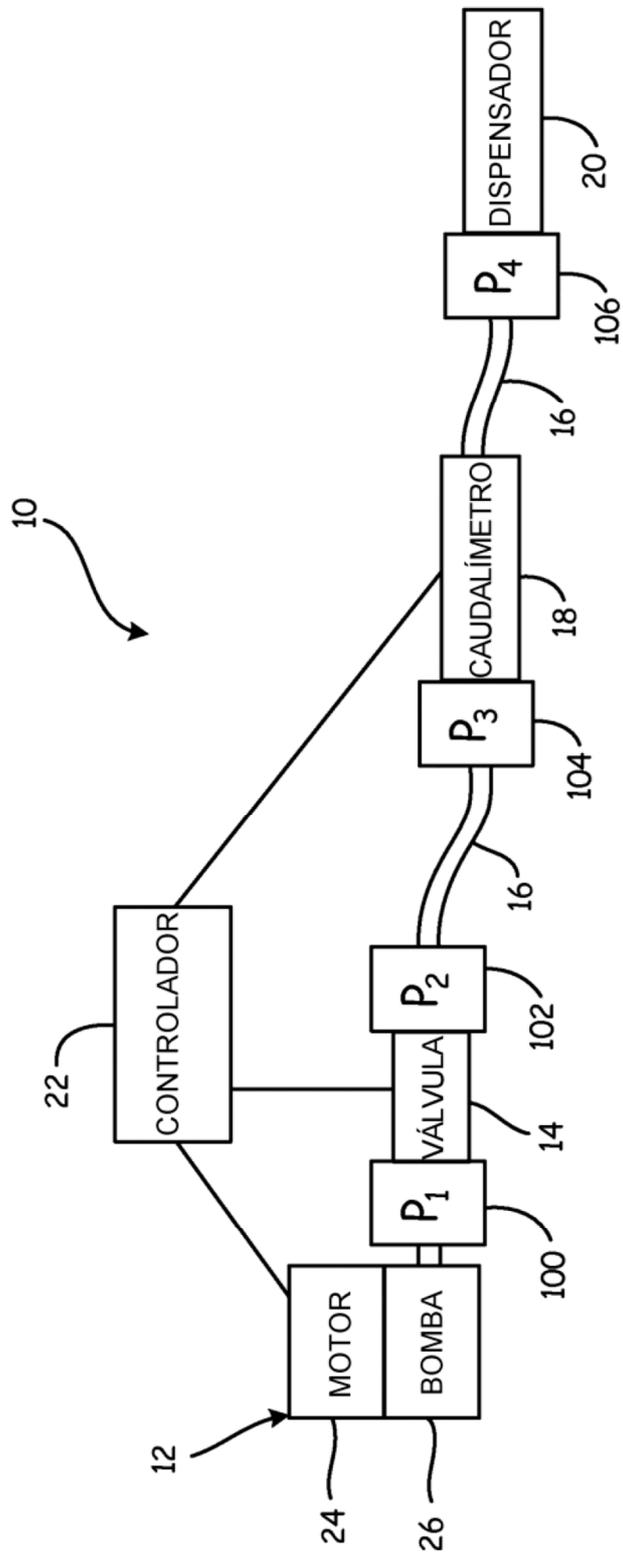


Fig. 3

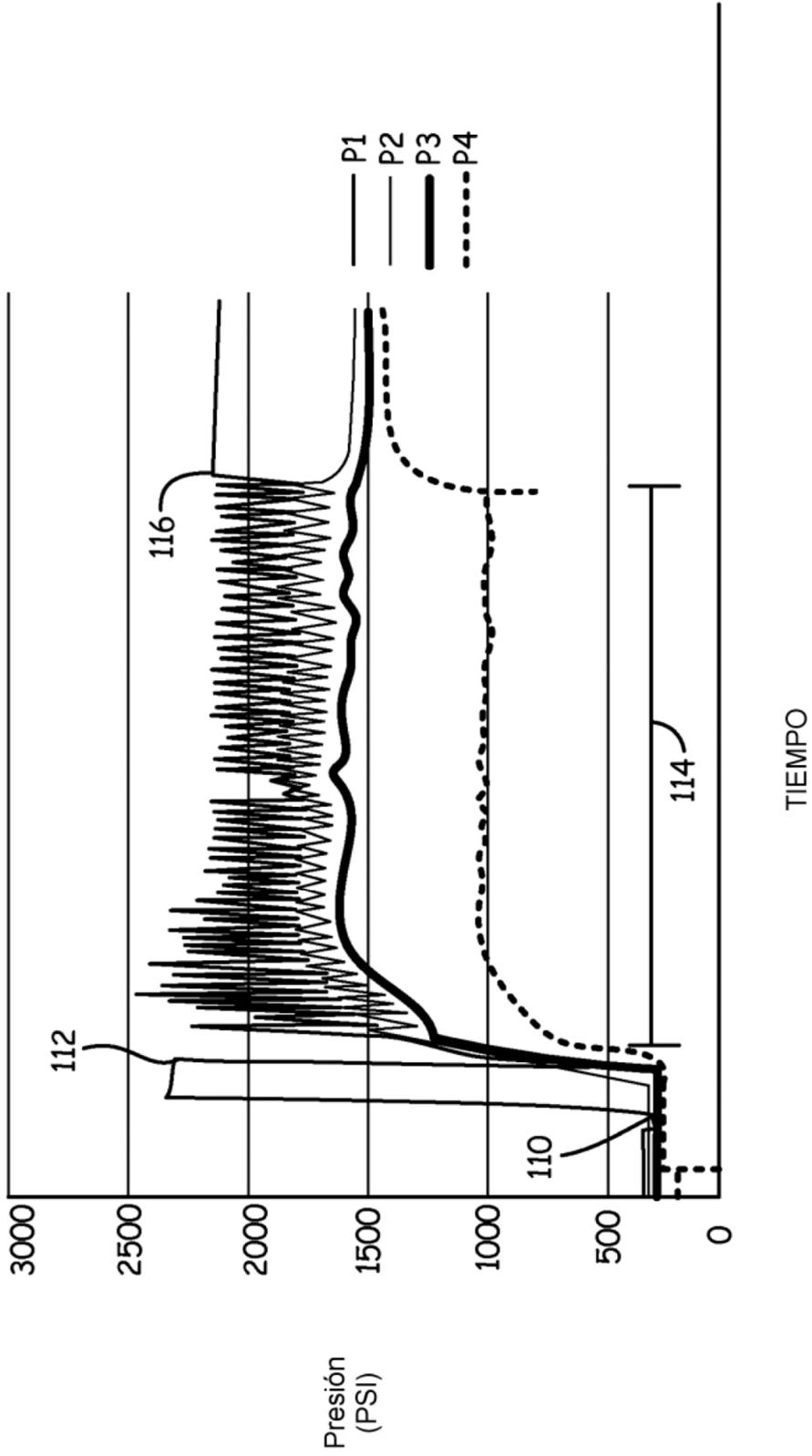


Fig. 3A

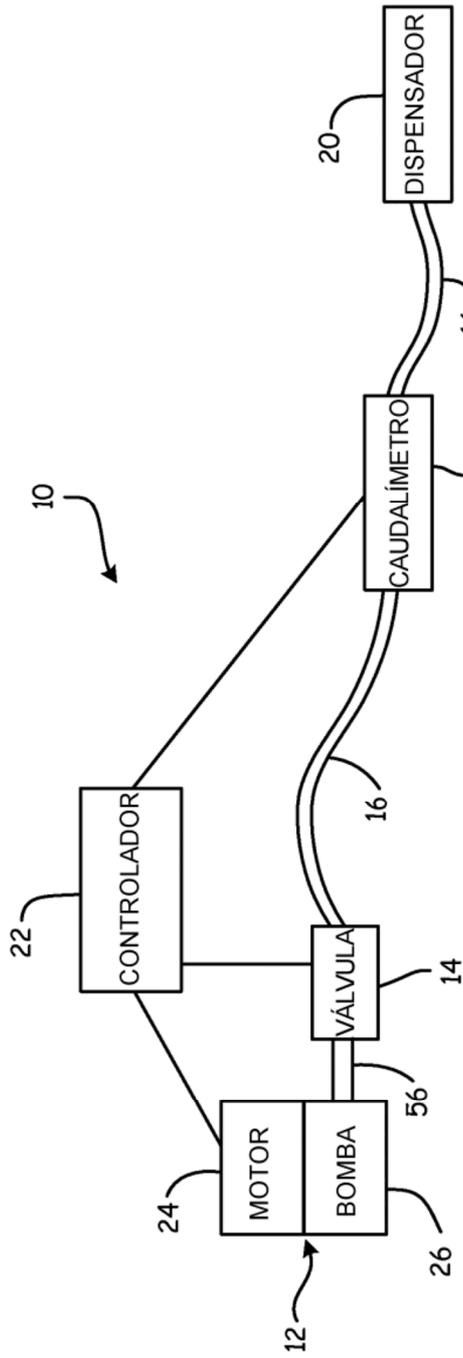


Fig. 4

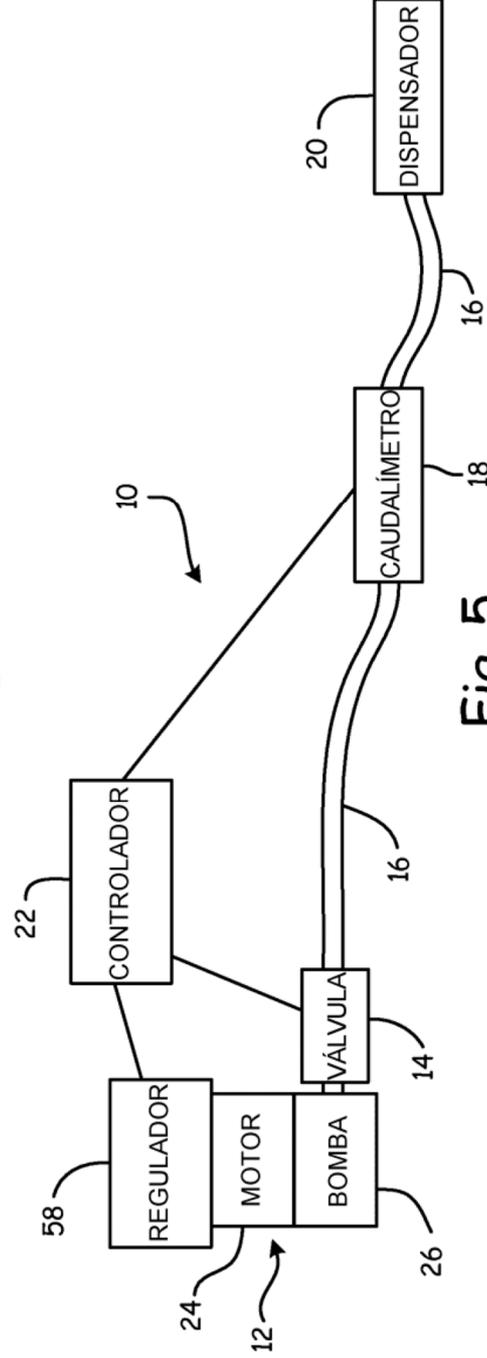


Fig. 5