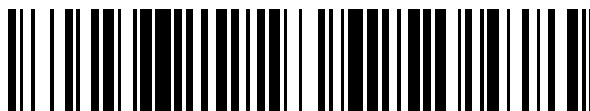


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 734**

51 Int. Cl.:

F04B 5/00 (2006.01)

B05B 9/00 (2006.01)

B05B 12/00 (2008.01)

B05B 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2014 PCT/US2014/047219**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.01.2015 WO15010035**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2014 E 14825905 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2019 EP 3021981**

54 Título: **Control de la presión y la relación para un sistema de pulverización**

30 Prioridad:

19.07.2013 US 201361856104 P

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

01.04.2020

73 Titular/es:

**GRACO MINNESOTA INC. (100.0%)
88 11th Avenue N.E.
Minneapolis, MN 55413-1894, US**

72 Inventor/es:

**FEHR, DAVID, L.;
INGEBRAND, JOHN, R. y
SHAFFER, JEFFREY, U.**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 751 734 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

Control de la presión y la relación para un sistema de pulverización

Antecedentes

5 La presente invención se refiere generalmente a sistemas aplicadores que se usan para pulverizar fluidos, tales como pintura, selladores, revestimientos y similares. Más particularmente, la invención se refiere al control de la presión y la relación de flujo para un sistema de pulverización de fluido múltiple tal como un sistema de pulverización de fluido de dos componentes.

10 Algunos aplicadores de fluidos están diseñados para combinar y pulverizar dos o más componentes de fluidos separados. Un sistema de dos componentes, por ejemplo, podría tener sistemas de fluido separados "lado A" y "lado B" (por ejemplo, bombas, depósitos, y tuberías de fluido) que transportan diferentes componentes de fluido. Estos componentes son aislados hasta que son pulverizados o aplicados de otra manera, tras lo cual los componentes se mezclan e interactúan químicamente para formar un material de aplicación. Los sistemas de pulverización de fluidos de dos componentes son utilizados comúnmente para aplicar epoxis, espumas, y pinturas de dos componentes. Los sistemas de pintura, por ejemplo, pueden combinar pinturas del lado A con materiales catalizadores del lado B. Los materiales catalizadores comunes incluyen isocianatos, poliésteres, epoxis, y acrílicos. Diferentes pinturas u otros materiales del lado A pueden requerir diferentes catalizadores del lado B.

20 Los sistemas de fluidos de los lados A y B típicamente comprenden fuentes de fluido separadas (por ejemplo, depósitos o tuberías) que son bombeados a través de bombas separadas a un cabezal de pulverizador común accionado por un operador humano o un proceso de máquina automatizado. Muchos sistemas de pulverización de dos componentes utilizan bombas de engranajes para proporcionar un flujo de pulverización adecuado. Las presiones de pulverización requeridas varían en función del material y la aplicación, y los caudales deseados de los fluidos de los lados A y B a menudo difieren. Las pinturas y catalizadores destinados a combinarse en una relación de 10 a 1, por ejemplo, necesitarán un desplazamiento de la bomba del lado A diez veces mayor que el desplazamiento de la bomba del lado B.

25 En muchas aplicaciones, se puede usar un único sistema de pulverización para aplicar secuencialmente varios materiales diferentes (por ejemplo, diferentes pinturas). Antes de que se puedan bombear y pulverizar nuevos materiales fluidos, los materiales viejos deben eliminarse de los sistemas de bombeo para evitar la contaminación. El lavado puede implicar un desperdicio significativo de material, y las presiones y caudales de la bomba pueden variar cuando comienza el bombeo comienza con un nuevo material.

30 El documento US 2004/104244 describe un sistema para dosificar y dispensar líquidos y sólidos de un solo componente o de varios componentes. El sistema de dispensación tiene un sistema de control basado en microprocesador y bombas de cavidad progresiva que proporcionan control de las relaciones de los componentes, tamaños de dosis, caudales y duraciones de dispensación. El sistema tiene componentes de realimentación para controlar la presión, los caudales, los niveles de fluidos y las cantidades de fluidos dispensados. Cuando se usa una boquilla con válvula, la presión en el sistema de flujo se usa para controlar las bombas en lugar de la válvula. Tal sistema puede usarse como un pulverizador con aire comprimido añadido. El mantenimiento de un estado estable en el sistema se logra con el movimiento hacia adelante y hacia atrás de la bomba, con compensación por los cambios de presión. La posición de rotación absoluta de la bomba se puede controlar cuando se mantiene una presión establecida, para diagnosticar las condiciones del sistema. Un sistema de carga de moldes utiliza presión para controlar las bombas que se hacen funcionar en ciclo o se desconectan para evitar la sobrepresión del molde. La tasa de aumento de presión se utiliza para controlar la tasa de flujo de las bombas a medida que el molde se acerca a la finalización de la carga, nuevamente para evitar la sobrepresión del molde.

Resumen

45 Un primer aspecto de la invención proporciona un sistema de pulverización como se define en la reivindicación 1.

Un segundo aspecto de la invención proporciona un método de control como se define en la reivindicación 10.

Breve descripción de los dibujos

50 La fig. 1 es un diagrama esquemático de un sistema de pulverización.

La fig. 2 es un diagrama de flujo del método que ilustra un método de bombeo de presión de fluido y control de relación para el sistema de pulverización de la fig. 1.

55 La fig. 3 es un gráfico ejemplar de presión y velocidad de la bomba en función del tiempo, que ilustra el funcionamiento del método de la fig. 2.

Descripción detallada

La presente invención es un sistema y método para controlar la presión de pulverización y el caudal de los componentes de fluido del lado A y B en un sistema de pulverización de dos componentes, tal como un pulverizador de pintura, epoxi o espuma.

5 La fig. 1 es un diagrama esquemático del sistema 10 de pulverización, un sistema de pulverización de dos lados con un lado A y un lado B configurado para transportar componentes de fluido separados que solo son combinados cuando son pulverizados. El sistema 10 de pulverización puede, por ejemplo, combinar una pintura del lado A con un catalizador del lado B (por ejemplo, un poliuretano, acrílico, poliéster o epoxi) en el momento de la pulverización. Aunque el sistema 10 de pulverización será tratado de aquí en adelante principalmente como un sistema para pulverizar pintura, la presente invención puede ser aplicada de manera análoga a pulverizadores para espuma, adhesivo, y otros materiales. Muchos componentes del sistema 10 de pulverización están presentes en paralelo en ambos lados A y B del sistema. Para mayor claridad, los componentes del lado A están etiquetados con un subíndice "a", mientras que los componentes del lado B están etiquetados con un subíndice "b". De aquí en adelante, los números de referencia sin subíndice serán utilizados para referirse genéricamente a elementos encontrados en paralelo en ambos lados A y B del sistema 10 de pulverización, y a elementos individuales comunes a ambos lados, mientras que las contrapartes particulares de los lados A o B estarán indicadas con subíndices "a" o "b", según corresponda. "Bomba 12a" y "bomba 12b", por ejemplo, son elementos específicos de los subsistemas del lado A y B del sistema de pulverización, respectivamente. La descripción relacionada con la "bomba 12" (sin subíndice) se refiere genéricamente a la bomba.

20 El sistema 10 de pulverización incluye bombas 12 de lado A y B que bombean fluido desde los colectores de entrada 14 a través de las tuberías de entrada $1a$ y $1b$ a los colectores de salida 16 a través de las tuberías de salida $16a$ y $16b$. En la realización representada, las bombas 12 son bombas de cilindro de movimiento en vaivén de doble acción accionadas por activadores motorizados 18, con cierres herméticos lubricados por el sistema lubricante 20. Los activadores motorizados 18 pueden ser, por ejemplo, motores paso a paso lineales de CC. El sistema 20 de lubricación incluye al menos un depósito de lubricante y tuberías de encaminamiento de fluido adecuadas para transportar el lubricante desde el sistema 20 de lubricación a los cierres herméticos de válvula y a otros cierres herméticos de cuello de las bombas 12. Aunque el sistema 20 de lubricación es ilustrado como un sistema unitario, algunas realizaciones del sistema 10 de pulverización pueden utilizar sistemas de lubricación separados del lado A y B, por ejemplo, con diferentes lubricantes.

30 Los colectores de entrada y salida 14 y 16, respectivamente, son colectores con válvula que acoplan selectivamente las bombas 12 a una pluralidad de fuentes y salidas de fluido. Los colectores de entrada y salida 14 y 16 permiten que el sistema 10 de pulverización cambie entre una pluralidad de fluidos conectados sin ninguna necesidad de desconectar o reconectar las tuberías de fluido. Aunque cada colector de salida 16 está representado con tres salidas y cada colector de entrada 14 está representado con tres entradas, se puede utilizar cualquier cantidad de entradas y salidas. En condiciones de funcionamiento normales, las válvulas en los colectores 14 y 16 permiten que solo se abra una tubería de entrada o salida a la vez. En algunas realizaciones, los colectores de entrada y salida 14 y 16 son controlados electrónicamente, como se ha tratado con más detalle a continuación con respecto al controlador 40. En otras realizaciones, los colectores de entrada y salida 14 y 16 pueden ser activados manualmente. Algunas realizaciones del sistema 10 de pulverización pueden permitir la activación electrónica y manual de la válvula de los colectores de entrada y salida 14 y 16.

40 En la realización representada, los colectores de entrada 14 conectan selectivamente las bombas 12 a las fuentes 22 y 24 de fluido primarias a través de las tuberías de fluido F_1 y F_2 , respectivamente, y a las fuentes de disolvente 26 a través de las tuberías S de disolvente. Las fuentes principales 22a y 24a de fluido pueden, por ejemplo, ser la primera y segunda pinturas P1 y P2, mientras que las fuentes principales 22b y 24b de fluido pueden ser, por ejemplo, el primer y segundo fluidos catalizadores C1 y C2. Las fuentes de disolvente 26a y 26b pueden recurrir a un depósito común de material disolvente, o pueden utilizar diferentes materiales disolventes.

50 En la realización representada, los colectores de salida 16 conectan selectivamente de manera similar las bombas 12 a los pulverizadores 28 y 30 a través de las tuberías S_1 y S_2 de pulverización y al vertedero 31 de fluido residual a través de las tuberías W de residuos. El vertedero 31 de fluido residual acepta pintura, catalizador y disolvente residuales descargados desde sistema de pulverización 10 (por ejemplo, cuando se cambia de la primera pintura P1 y el primer fluido catalizador C1 a la segunda pintura P2 y el segundo fluido catalizador C2). Los pulverizadores 28 y 30 aceptan cada uno tuberías de pulverización desde los colectores de salida 16 del lado A y del lado B. El pulverizador 28, por ejemplo, acepta la tubería S_{1a} de pulverización del colector de salida $16a$ del lado A y la tubería S_{1b} de pulverización del colector de salida $16b$ del lado B. Aunque solo dos pulverizadores 28 y 30 están representados en la fig. 1, se puede utilizar cualquier cantidad de pulverizadores separados. Cada pulverizador puede estar dedicado a una sola combinación de fluido de pulverización (por ejemplo, de pintura y catalizador), para evitar la mezcla o ensuciamiento de diferentes fluidos. Por consiguiente, las realizaciones con fuentes de fluido adicionales incluyen ventajosamente también pulverizadores adicionales. Alternativamente, los pulverizadores no necesitan dedicarse a combinaciones de fluidos particulares, sino que pueden ser utilizados secuencialmente para múltiples combinaciones de fluidos diferentes, si son lavados entre sesiones de pulverización con diferentes fluidos. Los pulverizadores 28 y 30 pueden ser, por ejemplo, pistolas de pulverización activadas por el usuario o pulverizadores automáticos accionados por máquina.

En algunas realizaciones, las fuentes principales 22 y 24 de fluido y las fuentes 26 de disolvente son fuentes previamente presurizadas capaces de suministrar al menos el 50% de la presión de salida de las bombas 12. Las fuentes previamente presurizadas alivian la carga de bombeo en los activadores motorizados 18, de tal manera que las bombas 12 solo necesitan suministrar menos del 50% (según el caso anteriormente mencionado) de la presión de salida. Las fuentes 22, 24 y 26 pueden incluir bombas dedicadas para fluidos de presurización previa.

En la realización representada, las bombas 12 son bombas lineales dosificadas con cilindros 32 de dosificación que transportan vástagos 34 de desplazamiento. Los vástagos 34 de desplazamiento son accionados por activadores motorizados 18, y ambos sitúan y accionan los émbolos 36. En algunas realizaciones, los cilindros 32 de dosificación, los vástagos 34 de desplazamiento y los émbolos 36 pueden ser equilibrados en el área de la superficie de trabajo para recibir la misma presión de las fuentes previamente presurizadas (por ejemplo, 22, 24) en las carreras ascendentes y descendentes.

La velocidad del motor de los activadores motorizados 18 es variable, y determina el desplazamiento de las bombas 12. Los vástagos 34 de desplazamiento se extienden hacia los depósitos 38 de vástago, que en algunas realizaciones pueden inundarse con lubricante del sistema 20 de lubricación. Las bombas 12 tienen cada una válvulas de entrada y salida que se activan entre las carreras ascendente y descendente de los vástagos 34 de desplazamiento para dirigir el fluido por encima o por debajo de los émbolos 36.

El sistema de pulverización 10 es controlado por el controlador 40. El controlador 40 es un dispositivo informático tal como un microprocesador o un conjunto de microprocesadores con memoria asociada e interfaz 42 de operador local. La interfaz 42 de operador local es un dispositivo de interfaz de usuario con, por ejemplo una pantalla, teclas, diales y/o medidores. En algunas realizaciones de la presente invención, la interfaz 42 de operador local puede ser una conexión por cable o inalámbrica para una tableta u ordenador operado por el usuario. En otras realizaciones, la interfaz 42 de operador local puede ser una interfaz integrada configurada para aceptar la entrada directa del usuario y proporcionar datos de diagnóstico y operativos directamente a un usuario. La interfaz 42 de operador local puede, por ejemplo, permitir que un usuario introduzca las relaciones objetivo del flujo de fluido del lado A y B para cada combinación de fluidos del lado A y B, y la presión de salida objetivo. La interfaz 42 de operador local también puede proporcionar a los usuarios información de diagnóstico que incluye pero no está limitada a identificaciones de fallos (por ejemplo, obstrucción o fuga), estadísticas de pulverización (por ejemplo, volumen de fluido pulverizado o restante), e indicaciones de estado (por ejemplo, "limpieza", "pulverización" o "desconexión"). En algunas realizaciones, el controlador 40 puede incluir una base de datos de configuraciones conocidas o previas (por ejemplo, relaciones objetivo y/o presiones para materiales particulares), de tal manera que un usuario en la interfaz 42 de operador local solo necesita seleccionar una configuración a partir de varias opciones.

El controlador 40 controla los activadores motorizados 18 a través de las señales c_s de control de velocidad del motor y controla las válvulas de bomba de las bombas 12 a través de las señales c_{PV} de control de la válvula de la bomba. El controlador 40 sincroniza la activación de la válvula de las bombas 12 con el cambio de la bomba para minimizar el tiempo de inactividad cuando los émbolos 36 alcanzan la parte superior o inferior de sus distancias de desplazamiento dentro del cilindro 32 de dosificación. En algunas realizaciones, el controlador 40 también puede controlar las válvulas de los colectores de entrada 14 y de los colectores de salida 16 mediante las señales c_{IV} de control de la válvula de entrada y las señales c_{OV} de control de la válvula de salida, respectivamente. El controlador 40 recibe los valores de presión detectados P_a y P_b procedentes de los sensores de presión 44a y 44b, respectivamente, y recibe los datos f_a y f_b de realimentación del codificador que reflejan los estados del motor de los activadores motorizados 18a y 18b, respectivamente.

El sistema 10 de bombeo proporciona una presión de pulverización sustancialmente uniforme y continua a través de cambios de bomba a presiones y relaciones de material especificadas. El sistema 10 de bombeo permite un bombeo limpio y eficiente y un cambio de fluidos sin riesgo de contaminación de fluidos, y sin necesidad de largos tiempos de inactividad o de utilizar grandes volúmenes de disolventes de lavado.

La fig. 2 es un diagrama de flujo del método que ilustra el método 100. El método 100 es un método de control para el sistema de pulverización 10 mediante el cual se regulan la presión del fluido y el caudal. La fig. 3 es un gráfico ejemplar de la velocidad S_A de la bomba del lado A, la velocidad S_B de la bomba del lado B, y la presión objetivo P_T en función del tiempo, de acuerdo con la operación del método 100.

Primero, se registran los parámetros de configuración. (Operación S1). Los parámetros de configuración incluyen la presión objetivo P_T de pulverización y la relación objetivo FR_T de flujo, que pueden establecerse colectivamente o a través de operaciones separadas S2 y S3, respectivamente, por ejemplo donde P_T ha cambiado pero la relación objetivo FR_T de flujo permanece sin cambios, o viceversa. La presión P_T de pulverización y la relación objetivo FR_T de flujo pueden ser establecidas manualmente por un usuario humano a través de la interfaz 42 de operador local, seleccionada de una base de datos del controlador 40, o importada desde un dispositivo periférico.

Una vez que se han registrado los parámetros de configuración, puede comenzar la operación de pulverización normal, con las bombas 12 bombeando fluidos desde los colectores de entrada 14 a los colectores de salida 16 y luego a los pulverizadores 28 o 30, como se ha descrito anteriormente con respecto a la fig. 1. El controlador 40 controla las

5 velocidades de bomba de las bombas 12a y 12b basándose en la presión detectada y objetivo. Aunque el sistema de fluido del lado A del sistema 10 de pulverización se ha descrito de aquí en adelante como el lado "primario" y el sistema de fluido del lado B como el lado "secundario", realizaciones alternativas pueden invertir este orden. Durante la operación de pulverización normal, los sensores 44a y 44b de presión detectan las presiones de salida de las bombas 12a y 12b, respectivamente. (Operación S4). Una presión primaria correspondiente a la presión P_a de salida del lado A acciona un bucle de control integral-proporcional-derivado en el controlador 40 para producir la señal c_{Sa} de control de velocidad que regula el activador motorizado 18a, de tal manera que la presión P_a de salida del lado A está limitada hacia la velocidad S_{P1} de bombeo principal para producir la presión objetivo P_T (Operación S5). El controlador 40 produce la señal c_{Sb} de control de velocidad que controla el activador motorizado 18b al escalar multiplicativamente la señal c_{Sa} de control de velocidad por la relación objetivo FR_T de flujo para producir una velocidad S_{P2} de bombeo secundaria. (Operación S6). Dado que el desplazamiento de la bomba es sustancialmente proporcional a la velocidad de bombeo, el escalado de la velocidad del activador motorizado 18b después de la velocidad del activador motorizado 18a asegura que una relación de material uniforme alcance el pulverizador 28 o 30 a una presión P_a de salida del lado A que tiende hacia la presión objetivo P_T a lo largo del tiempo. La presión P_b de salida del lado B no es utilizada para controlar las velocidades del motor, pero puede ser detectada con fines de diagnóstico.

10 El controlador 40 opera en un bucle de realimentación con la velocidad S_{P1} de bombeo ordenada que afecta a la presión de salida P_a detectada del lado A, y a la presión de salida P_a detectada del lado A que determina las señales c_{Sa} y c_{Sb} de control de velocidad a través del bucle de control proporcional-integral-derivado mencionado anteriormente. En caso de interrupción del bombeo, por ejemplo, para cambiar materiales, el método 100 puede reiniciarse en la operación S1 para nueva presión de pulverización y relaciones de flujo objetivos. (Operación S7). Las relaciones de flujo y las presiones de pulverización objetivo dependen del material. Diferentes combinaciones de pintura y catalizador, por ejemplo, pueden usar pintura y catalizador en relaciones variables. Se puede usar cualquier relación de material apropiada a la combinación de fluidos. Además, las diferencias en viscosidad y temperatura medioambiental pueden requerir diferentes presiones P_T de pulverización objetivo.

15 La fig. 3 proporciona un gráfico ejemplar de la presión P_a de salida en comparación con la presión P_T de pulverización objetivo, y de las velocidades S_{P1} y S_{P2} de bombeo primaria y secundaria, respectivamente, en función del tiempo. Como se ilustra en la fig. 3, la presión P_a de salida tiende sustancialmente de forma lineal desde un instante inicial t_0 correspondiente al inicio de la pulverización o un cambio de material hacia la presión P_T de pulverización objetivo hasta cerca de la presión P_T de pulverización objetivo, con lo cual las velocidades S_{P1} y S_{P2} de bombeo comienzan a caer y la presión P_a de salida comienza a desnivelarse en el instante t_L . En un instante posterior t_S , las velocidades S_{P1} y S_{P2} de bombeo y la presión P_a de salida alcanzan un estado sustancialmente estable con una presión P_a de salida sustancialmente igual a la presión P_T objetivo.

20 El método 100 y el sistema 10 de pulverización ajustan rápidamente las velocidades de bombeo para lograr presiones uniformes y relaciones de flujo de material deseadas a través de eventos de pulverización, cambios de bomba y eventos de puesta en marcha/parada de la máquina.

Discusión de posibles realizaciones

Las siguientes son descripciones no exclusivas de posibles realizaciones de la presente invención.

25 Un sistema de pulverización que comprende: una primera fuente de fluido configurada para proporcionar un primer fluido; una segunda fuente de fluido configurada para proporcionar un segundo fluido; un pulverizador configurado para combinar y pulverizar el primer y segundo fluidos; una primera bomba configurada para bombear el primer fluido a una primera velocidad de bombeo variable desde la primera fuente de fluido al pulverizador; una segunda bomba configurada para bombear el segundo fluido a una segunda velocidad de bombeo variable desde la segunda fuente de fluido al pulverizador; un primer sensor de presión dispuesto para detectar una primera presión de salida de la primera bomba; y un controlador configurado para controlar la primera velocidad de bombeo a través de un circuito proporcional-integral-derivado que utiliza la primera presión de salida detectada y una presión de pulverización objetivo, y configurado para ordenar la segunda velocidad de bombeo igual a la primera velocidad de bombeo multiplicada por una relación de flujo objetivo del componente de pulverización primario a secundario.

El sistema de pulverización del párrafo anterior puede incluir opcionalmente, adicional y/o alternativamente, una o más de las siguientes características, configuraciones y/o componentes adicionales:

30 Una realización adicional del sistema de pulverización anterior, en el que la primera y la segunda fuentes de fluido están presurizadas previamente.

Una realización adicional del sistema de pulverización anterior, en el que la primera y la segunda fuentes de fluido están presurizadas previamente al menos a un 50% de la presión objetivo.

35 Una realización adicional del sistema de pulverización anterior, que comprende además una interfaz de operador local configurada para recibir la presión de pulverización objetivo y la relación de flujo objetivo del componente de pulverización primario a secundario procedente de un usuario.

Una realización adicional del sistema de pulverización anterior, en el que el primer fluido es una pintura.

Una realización adicional del sistema de pulverización anterior, en el que el segundo fluido es un catalizador de pintura.

Una realización adicional del sistema de pulverización anterior, en el que la primera fuente de fluido está conectada a la primera bomba mediante un colector de bomba dispuesto para aceptar múltiples tuberías de fuente.

- 5 Una realización adicional del sistema de pulverización anterior, en el que la primera y segunda bombas son bombas de desplazamiento positivo.

Una realización adicional del sistema de pulverización anterior, en el que la primera y la segunda bombas son bombas dosificadoras equilibradas.

- 10 Un método de control para un sistema de pulverización de dos componentes que tiene una primera y segunda bombas para componentes de fluido separados, comprendiendo el método: registrar una presión de pulverización objetivo; registrar una relación de flujo objetivo del componente de pulverización primario a secundario específica del material; detectar una presión de salida de la primera bomba; controlar la primera bomba a una primera velocidad establecida a través de un bucle proporcional-integral-derivado utilizando la presión de salida detectada y la presión de pulverización objetivo; y controlar la segunda bomba a una segunda velocidad igual a la primera velocidad multiplicada por la relación de flujo objetivo del componente de pulverización primario a secundario.

El método de control del párrafo anterior puede incluir opcionalmente, adicional y/o alternativamente, una o más de las siguientes características, configuraciones y/o componentes adicionales:

Una realización adicional del método de control anterior, en el que el registro de la presión objetivo comprende recibir una entrada del usuario.

- 20 Una realización adicional del método de control anterior, en el que el registro de la presión objetivo comprende recibir una selección de usuario entre una pluralidad de opciones de presión preestablecidas.

Una realización adicional del método de control anterior, en el que la entrada del usuario especifica los componentes del fluido.

- 25 Una realización adicional del método de control anterior, que comprende además identificar una condición de fallo en respuesta a una diferencia persistente mayor que un valor de umbral entre la presión de salida detectada y la presión de pulverización objetivo.

- 30 Aunque la invención se ha descrito con referencia a una o más realizaciones ejemplares, los expertos en la técnica entenderán que se pueden hacer varios cambios y se pueden sustituir elementos equivalentes de los mismos sin salir del alcance de la invención. Además, se pueden hacer muchas modificaciones para adaptar una situación o material particular a las enseñanzas de la invención sin salir del alcance esencial de la misma. Por lo tanto, se pretende que la invención no se limite a las realizaciones particulares descritas, sino que la invención incluirá todas las realizaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (10) de pulverización que comprende:
 - una primera fuente (22a, 24a) de fluido configurada para proporcionar un primer fluido;
 - una segunda fuente (22b, 24b) de fluido configurada para proporcionar un segundo fluido;
 - 5 un pulverizador (28, 30) configurado para combinar y pulverizar el primer y segundo fluidos;
 - una primera bomba (12a) configurada para bombear el primer fluido a una primera velocidad de bombeo variable desde la primera fuente (22a, 24a) de fluido al pulverizador (28, 30);
 - una segunda bomba (12b) configurada para bombear el segundo fluido a una segunda velocidad de bombeo variable desde la segunda fuente (22b, 24b) de fluido al pulverizador (28, 30);
 - 10 un primer sensor (44a) de presión dispuesto para detectar una primera presión de salida de la primera bomba (12a); y caracterizado por:
 - un controlador (40) configurado para controlar la primera velocidad de bombeo a través de un bucle proporcional-integral-derivado utilizando la primera presión de salida detectada y una presión de pulverización objetivo, y configurado para ordenar la segunda velocidad de bombeo a la primera velocidad de bombeo multiplicada por una de relación de flujo objetivo del componente de pulverización primario a secundario.
2. El sistema (10) de pulverización de la reivindicación 1, en el que la primera y la segunda fuentes (22, 24) de fluido están presurizadas previamente.
3. El sistema (10) de pulverización de la reivindicación 2, en el que la primera y segunda fuentes (22, 24) de fluido están presurizadas previamente al menos al 50% de la presión objetivo.
- 20 4. El sistema (10) de pulverización de la reivindicación 1, que comprende además una interfaz (42) de operador local configurada para recibir la presión de pulverización objetivo y la relación de flujo objetivo del componente de pulverización primario a secundario procedente de un usuario.
5. El sistema (10) de pulverización de la reivindicación 1, en el que el primer fluido comprende una pintura.
- 25 6. El sistema (10) de pulverización de la reivindicación 1, en el que el segundo fluido comprende un catalizador de pintura.
7. El sistema (10) de pulverización de la reivindicación 1, en el que la primera fuente (22a, 24a) de fluido está conectada a la primera bomba (12a) a través de un colector (14a) de bomba dispuesto para aceptar múltiples tuberías de fuente.
8. El sistema (10) de pulverización de la reivindicación 1, en el que la primera y la segunda bombas (12a, 12b) son bombas de desplazamiento positivo.
- 30 9. El sistema (10) de pulverización de la reivindicación 8, en el que la primera y la segunda bombas (12a, 12b) son bombas de dosificación equilibrada.
10. Un método de control para un sistema (10) de pulverización de dos componentes que tiene una primera y una segunda bombas (12a, 12b) para componentes de fluido separados, comprendiendo el método:
 - registrar una presión de pulverización objetivo;
 - 35 registrar una relación de flujo objetivo del componente de pulverización objetivo primario a secundario específico del material;
 - detectar una presión de salida de la primera bomba (12a); caracterizado por instruir a la primera bomba (12a) para que entregue un primer fluido a una primera velocidad establecida a través de un bucle proporcional-integral-derivado utilizando la presión de salida detectada y la presión de pulverización objetivo; e
 - 40 instruir a la segunda bomba (12b) para que entregue un segundo fluido a una segunda velocidad igual a la primera velocidad multiplicada por la relación de flujo objetivo del componente de pulverización primario a secundario.
11. El método de control de la reivindicación 10, en el que registrar la presión objetivo comprende recibir una entrada del usuario.
- 45 12. El método de control de la reivindicación 11, en el que registrar la presión objetivo comprende recibir una selección de usuario de entre una pluralidad de opciones de presión preestablecidas.

13. El método de control de la reivindicación 11, en el que la entrada del usuario especifica los componentes del fluido.

14. El método de control de la reivindicación 10, que comprende además identificar un estado de fallo en respuesta a una diferencia persistente mayor que un valor de umbral entre la presión de salida detectada y la presión de pulverización objetivo.

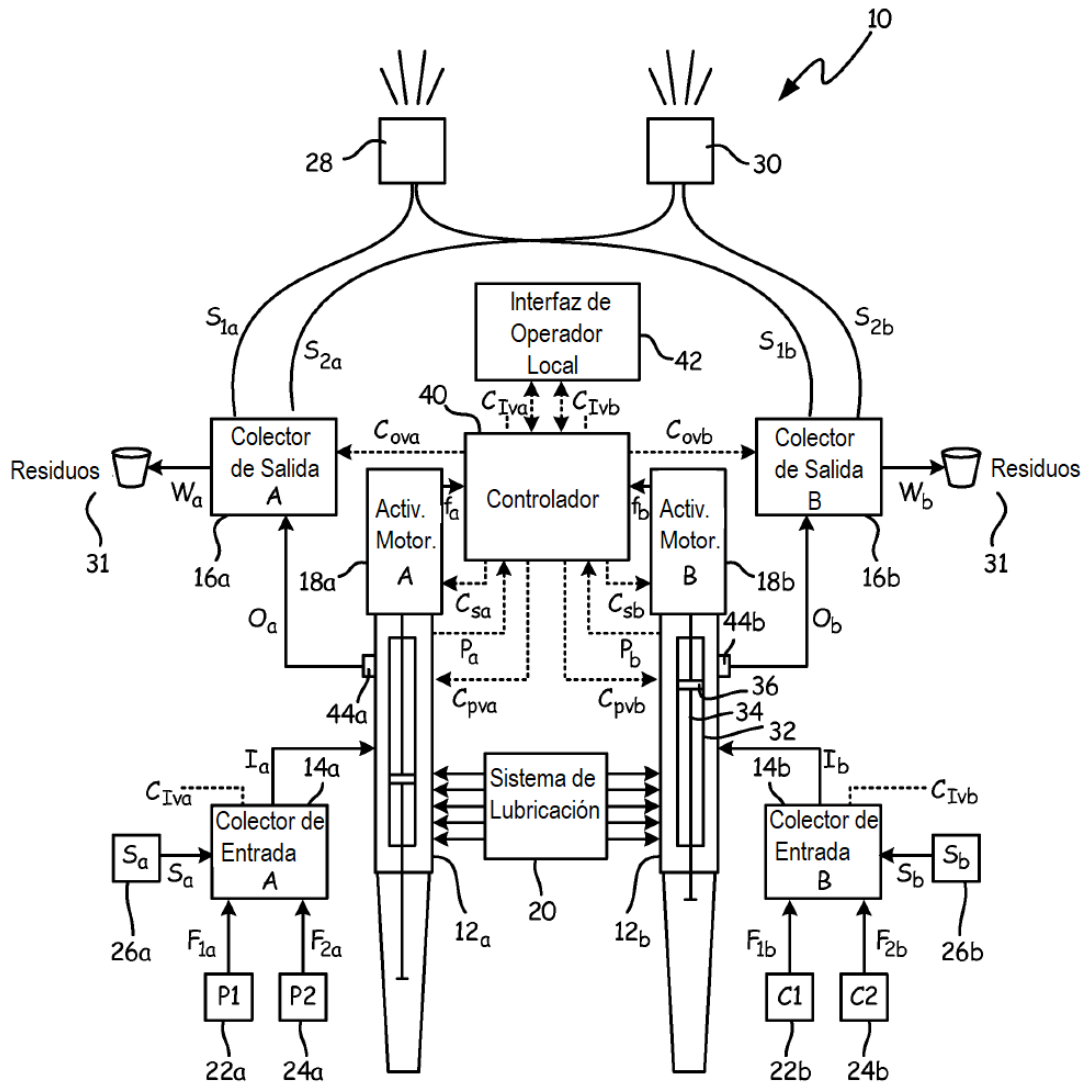


FIG. 1

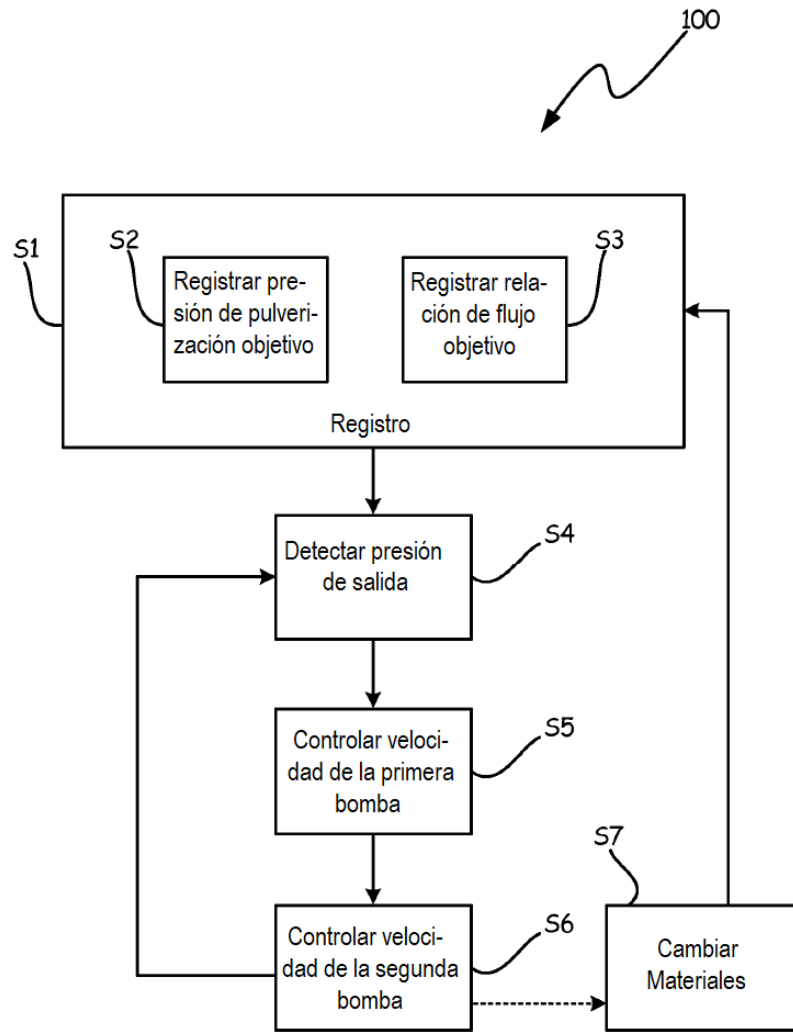


FIG. 2

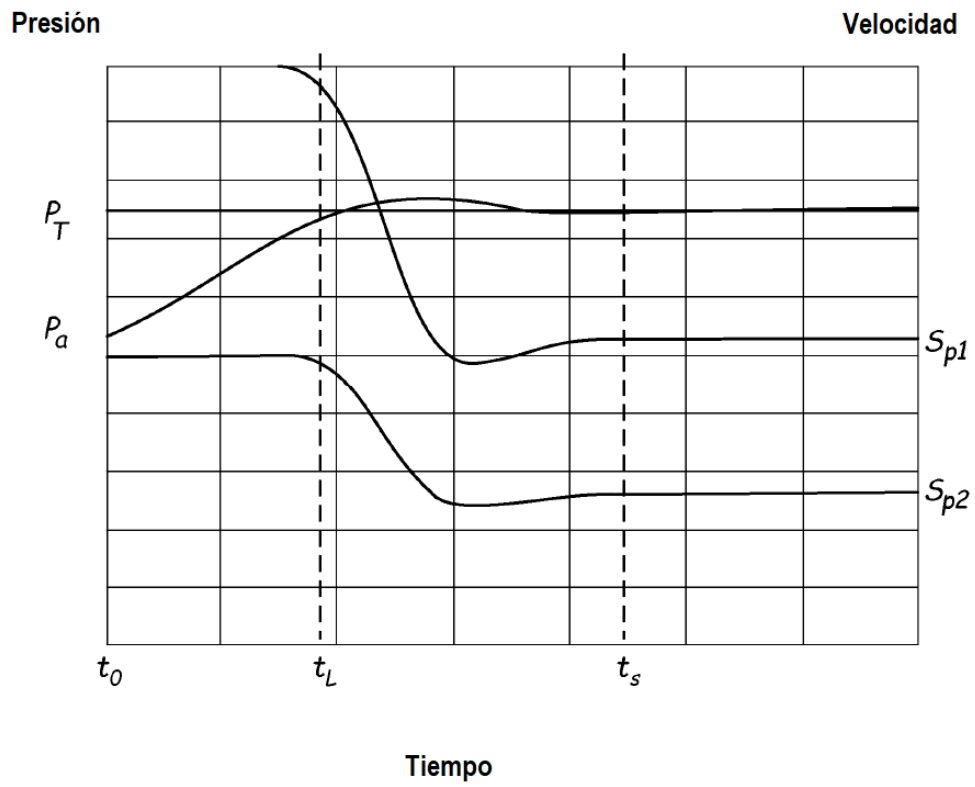


FIG. 3