



ESPAÑA



11) Número de publicación: 2 675 930

51 Int. Cl.:

F04B 5/02 (2006.01)
F04B 15/02 (2006.01)
B05B 9/04 (2006.01)
B05B 12/14 (2006.01)
B05B 15/55 (2008.01)
B05B 7/24 (2006.01)
B05B 7/04 (2006.01)
F16N 7/32 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: 18.07.2014 PCT/US2014/047198

(87) Fecha y número de publicación internacional: 22.01.2015 WO15010021

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 18.07.2014 E 14825826 (2)

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 02.05.2018 EP 3021980

(54) Título: Secuencia de lavado de bomba de sistema de pulverización

(30) Prioridad:

19.07.2013 US 201361856104 P

Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 13.07.2018

(73) Titular/es:

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

(72) Inventor/es:

FEHR, DAVID, L. y VAN KEULEN, DENNIS, J.

(74) Agente/Representante:

PONS ARIÑO, Ángel

DESCRIPCIÓN

Secuencia de lavado de bomba de sistema de pulverización

Antecedentes

La presente invención se refiere, en general, a sistemas aplicadores que se usan para pulverizar líquidos, tales como pintura, selladores, recubrimientos, y similares. Más específicamente, la invención se refiere a una secuencia de lavado para la transición entre fluidos de pulverización usando una sola bomba común.

10

5

Los sistemas de pulverización de fluido se usan en una amplia gama de aplicaciones, incluyendo la pintura, la aplicación de cola, y la pulverización de espuma. Algunos aplicadores de fluidos tienen sistemas de fluido separados "lado A" y "lado B" (por ejemplo, bombas, depósitos y líneas de fluido) que llevan diferentes componentes de fluidos, mientras que otros bombean y pulverizan solo un único material de pulverización. Los materiales habituales bombeados en los sistemas de pulverización incluyen pinturas, poliuretanos, isocianatos, poliésteres, epoxis y acrílicos.

20

15

En algunas aplicaciones, puede ser necesario o deseable pulverizar una diversidad de materiales diferentes (por ejemplo, varias pinturas diferentes) con un sistema de pulverización. En tales casos, el sistema de pulverización debe lavarse normalmente a fondo para evitar la contaminación cruzada de diferentes fluidos de pulverización y volverse a conectar a una nueva fuente de fluido.

25

El documento US 4.375.865 desvela un sistema de cambio de color para un aparato de recubrimiento por pulverización que tiene dos bombas, pudiendo cada una de las cuales conectarse con un color seleccionado de material de recubrimiento para proporcionar el mismo en el aparato de recubrimiento por pulverización. La disposición es tal que las bombas suministran alternativamente diferentes colores de material de recubrimiento al aparato de recubrimiento, y cuando una de las bombas está suministrando material, la otra se está limpiando del material previamente suministrado. De esta manera, una bomba siempre está limpia y lista para suministrar un color de material recién seleccionado, de manera que puede proporcionarse cualquier número de colores de material de recubrimiento diferentes al aparato de recubrimiento con un número mínimo de bombas, por ejemplo, dos bombas. En una realización, el sistema de cambio de color se usa con un aparato de recubrimiento por pulverización automático, y en otro con un aparato de recubrimiento manual o portátil.

Sumario

35

30

Un método de cambio de fluido de acuerdo con un aspecto de la invención se define en la reivindicación 1.

Un sistema de pulverización de acuerdo con otro aspecto de la invención se define en la reivindicación 8.

40 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista esquemática de un sistema de pulverización.

Las figuras 2a y 2b son vistas esquemáticas de estados operativos de una bomba del sistema de pulverización de la figura 1.

45

La figura 3 es un diagrama de flujo de método que ilustra una secuencia de lavado para la bomba de la figura 1. La figura 4 es una vista esquemática de un estado de recirculación de la bomba de la figura 1 durante un modo de recirculación de la secuencia de lavado de la figura 3. La figura 5 es una vista esquemática de un estado de purga de la bomba de la figura 1 durante un modo de

purga de la secuencia de lavado de la figura 3.

50

Descripción detallada

La presente invención es un sistema y un método para el lavado de una bomba de pulverización común compartida por múltiples fluidos de pulverización, tales como un medio de transición de un fluido de pulverización a otro.

55

60

65

La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de pulverización 10, un sistema de pulverización de dos lados con un lado A y un lado B configurado para llevar componentes de fluido separados que solo se combinan cuando se pulverizan. El sistema de pulverización 10 puede, por ejemplo, combinar una pintura del lado A con un catalizador del lado B (por ejemplo, poliuretano, acrílico, poliéster o epoxi) en el momento de la pulverización. Aunque el sistema de pulverización 10 se expondrá en lo sucesivo en el presente documento principalmente como un sistema para pulverizar pintura, la presente invención puede aplicarse de manera equivalente a los pulverizadores para espuma, adhesivo y otros materiales. Muchos componentes del sistema de pulverización 10 están presentes en paralelo en los 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". En lo sucesivo en el presente documento, los números de referencia sin subíndice se usarán para hacer referencia genéricamente a elementos encontrados en paralelo en ambos lados A y B del sistema de pulverización 10, y a

elementos individuales comunes a ambos lados, mientras que los equivalentes específicos del lado A o B se indicarán con los 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 "bomba 12" (sin subíndice) hace referencia genéricamente a la bomba.

5

El sistema de pulverización 10 incluye las bombas 12 de los lados A y B que bombean fluido desde los colectores de entrada 14 a través de las líneas de entrada I_a y I_b a los colectores de salida 16 a través de las líneas de salida O_a y O_b. En la realización representada, las bombas 12 son bombas de cilindro recíproco de doble acción impulsadas por unos accionadores motorizados 18, con sellos lubricados por el sistema lubricante 20. Los accionadores motorizados 18 pueden ser, por ejemplo, motores de paso lineales de CC. El sistema lubricante 20 incluye al menos un depósito de lubricante y líneas de enrutamiento de fluido adecuadas para llevar lubricante desde el sistema lubricante 20 a los sellos de válvula y otros sellos de cuello de las bombas 12. Aunque el sistema lubricante 20 se ilustra como un sistema unitario, algunas realizaciones del sistema de pulverización 10 pueden usar sistemas lubricantes de lado A y B por separado, por ejemplo, con diferentes lubricantes.

15

20

10

Los colectores de entrada y de 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 de salida 14 y 16 permiten que el sistema de pulverización 10 cambie entre una pluralidad de fluidos conectados sin necesidad alguna de desconectar o volver a conectar líneas de fluido. Aunque cada colector de salida 16 está representado con tres salidas y cada colector de entrada 14 está representado con tres entradas, puede usarse cualquier número de entradas y salidas. En condiciones normales de funcionamiento, las válvulas en los colectores 14 y 16 permiten que solo una línea de entrada o de salida esté abierta a la vez. En algunas realizaciones, los colectores de entrada y de salida 14 y 16 se controlan electrónicamente, como se expone con mayor detalle a continuación con respecto al controlador 40. En otras realizaciones, los colectores de entrada y de salida 14 y 16 pueden accionarse manualmente. Algunas realizaciones del sistema de pulverización 10 pueden permitir el accionamiento de válvula electrónico y manual de los colectores de entrada y de salida 14 y 16.

25

30

En la realización representada, los colectores de entrada 14 conectan selectivamente las bombas 12 a las fuentes de fluido primarias 22 y 24 a través de las líneas de fluido F₁ y F₂, respectivamente, y a las fuentes de disolvente 26 a través de las líneas de disolvente S. Las fuentes de fluido primarias 22a y 24a pueden ser, por ejemplo, las pinturas primera y segunda PI y P2, mientras que las fuentes de fluido primarias 22b y 24b pueden ser, por ejemplo, los fluidos de catalizador primero y segundo C1 y C2. Las fuentes de disolvente 26a y 26b pueden aprovechar un depósito común de material disolvente, o pueden usar diferentes materiales disolventes.

En la realización representada, los colectores de salida 16 conectan selectivamente de manera similar las bombas

35

40

45

12 a los pulverizadores 28 y 30 a través de las líneas de pulverización S₁ y S₂, y al depósito de fluido residual 31 a través de las líneas residuales W. El depósito de fluido residual 31 acepta los residuos de pintura, catalizador, y disolvente descargados por enjuague del sistema de pulverización 10 (por ejemplo, cuando se cambia de la primera pintura PI y el primer fluido de catalizador C1 a la segunda pintura P2 y el segundo fluido de catalizador C2). Cada uno de los pulverizadores 28 y 30 acepta las líneas de pulverización de los colectores de salida 16 del lado A y del lado B. El pulverizador 28, por ejemplo, acepta la línea de pulverización S_{1a} procedente del colector de salida de lado B 16_b. Aunque en la figura 1 solo se representan dos pulverizadores 28 y 30, puede usarse cualquier número de pulverizadores por separado. Cada pulverizador puede especializarse en una única combinación de fluido de pulverización (por ejemplo, de pintura y catalizador) para evitar la mezcla o el ensuciamiento de diferentes fluidos. En consecuencia, las realizaciones con fuentes de fluido adicionales incluyen ventajosamente pulverizadores adicionales. Como alternativa, los pulverizadores no necesitan dedicarse a combinaciones de fluidos específicos, sino que pueden usarse secuencialmente para múltiples combinaciones de fluidos diferentes, si se lavan entre sesiones de pulverización con diferentes fluidos. Los pulverizadores 28 y 30 pueden ser, por ejemplo, pistolas de pulverización disparadas por el usuario o pulverizadores automáticos accionados por máquina.

50

En algunas realizaciones, las fuentes de fluido primarias 22 y 24 y las fuentes de disolvente 26 son fuentes prepresurizadas capaces de suministrar al menos el 50% de la presión de salida de las bombas 12. Las fuentes prepresurizadas alivian la carga de bombeo en los accionadores motorizados 18, de tal manera que las bombas 12 solo necesitan suministrar menos del 50% (de acuerdo con el caso indicado anteriormente) de la presión de salida. Las fuentes 22, 24 y 26 pueden incluir bombas especializadas para pre-presurizar fluidos.

55

60

En la realización representada, las bombas 12 son bombas lineales de dosis medida con unos cilindros de dosificación 32 que llevan unas varillas de desplazamiento 34. Las varillas de desplazamiento 34 se impulsan por los accionadores motorizados 18, y ambos sitúan e impulsan los émbolos 36. En algunas realizaciones, los cilindros de dosificación 32, las varillas de desplazamiento 34 y los émbolos 36 pueden equilibrarse en el área de superficie de trabajo con el fin de recibir la misma presión de las fuentes pre-presurizadas (por ejemplo, 22, 24) en las carreras ascendentes y descendentes.

65

La velocidad de motor de los accionadores motorizados 18 es variable, y determina el desplazamiento de las bombas 12. Las varillas de desplazamiento 34 se extienden en los depósitos de varillas 38, que en algunas

realizaciones pueden inundarse con lubricante procedente del sistema lubricante 20. Cada una de las bombas 12 tiene unas válvulas de entrada y de salida que actúan entre las carreras ascendentes y descendentes de las varillas de desplazamiento 34 para dirigir el fluido por encima o por debajo de los émbolos 36.

El sistema de pulverización 10 se controla por el controlador 40. El controlador 40 es un dispositivo informático, tal como un microprocesador o un grupo de microprocesadores, con una memoria asociada y una interfaz de operador local 42. La interfaz de operador local 42 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 de operador local 42 puede ser una conexión por cable o inalámbrica para una tableta u ordenador operado por el usuario. En otras realizaciones, la interfaz de operador local 42 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 de operador local 42 puede, por ejemplo, permitir que un usuario introduzca 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 de operador local 42 también puede proporcionar a los usuarios información de diagnóstico que incluye, pero no se limita a, identificaciones de fallos (por ejemplo, obstrucciones o fugas), 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 anteriores (por ejemplo, relaciones objetivo y/o presiones para materiales específicos), de tal manera que un usuario en la interfaz de operador local 42 solo necesite seleccionar una configuración de varias opciones.

El controlador 40 controla los accionadores motorizados 18 a través de las señales de control de velocidad de motor c_s y controla la acción valvular de bombeo de las bombas 12 a través de las señales de control de válvula de bomba c_{PV}. El controlador 40 sincroniza el accionamiento de válvula de las bombas 12 con un cambio de 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 de dosificación 32. En algunas realizaciones, el controlador 40 también puede controlar la acción valvular de los colectores de entrada 14 y los colectores de salida 16 a través de las señales de control de válvula de entrada c_{IV} y las señales de control de válvula de salida c_{OV}, respectivamente. El controlador 40 recibe los valores de presión detectados P_a y P_b de los sensores de presión 44a y 44b, respectivamente, y recibe los datos de retroalimentación de codificador f_a y f_b que reflejan los estados de motor de los accionadores motorizados 18a y 18b, respectivamente.

El sistema de bombeo 10 proporciona una presión de pulverización sustancialmente uniforme y continua a través de los cambios de bomba a las presiones y relaciones de materiales especificadas. El sistema de bombeo 10 permite un bombeo limpio y eficiente y un cambio de fluidos sin riesgo de contaminación de fluidos, y sin la necesidad de tiempos de inactividad prolongados o el uso de un gran volumen de solventes de lavado.

Las figura 2a y 2b son vistas esquemáticas del sistema de pulverización 10 que se centran en la bomba 12 (es decir, 12a o 12b, de manera equivalente). Las figuras 2a y 2b ilustran los estados operativos de la bomba 12, representando la figura 2a la bomba 12 en un estado de válvula de carrera descendente y representando la figura 2b la bomba 12 en un estado de válvula de carrera ascendente. Las figuras 2a y 2b representan el colector de entrada 14, el colector de salida 16, el accionador motorizado 18, las fuentes de fluido primarias 22 y 24, la fuente de disolvente 26, los pulverizadores 28 y 30, el depósito de fluido residual 31, el cilindro de dosificación 32, la varilla de desplazamiento 34, el émbolo 36 y diversas líneas de fluido de conexión como las descritas anteriormente con respecto a la figura 1. Las figuras 2a y 2b representan además el cuerpo 100 de la bomba 12, las válvulas de entrada "ascendentes" y "descendentes" 102 y 104, respectivamente, las válvulas de salida "ascendentes" y "descendentes" 106 y 108, respectivamente, las válvulas de colector de entrada 110, 112 y 114 y las válvulas de colector de salida 116, 118 y 120.

Las figuras 2a y 2b representan un estado del sistema de pulverización 10 en el que el colector de entrada 14 se ha acoplado con la fuente de fluido primaria 22 y el colector de salida 16 se ha acoplado con el pulverizador 28. En consecuencia, la válvula de colector de entrada 110 para la línea de fluido F₁ está abierta, y las válvulas de colector de entrada 112 y 114 para la línea de fluido F₂ y la línea de disolvente S, respectivamente, están cerradas. De manera similar, la válvula de colector de salida 116 para el pulverizador 28 está abierta, mientras que las válvulas de colector de salida 118 y 120 para el pulverizador 30 y el depósito de fluido residual 31, respectivamente, están cerradas. Las válvulas 110, 112, 114, 116, 118 y 120 se representan como válvulas de pasador, pero puede usarse de manera equivalente cualquier válvula con capacidad de presión. Como se observa con respecto a la figura 1, estas válvulas pueden accionarse por el controlador 40, o directamente por un usuario. Normalmente, solo una válvula de colector de entrada (110, 112, 114) y una válvula de colector de salida (116, 118, 120) estarán abiertas en cualquier momento.

Las válvulas de entrada 102 y 104 y las válvulas de salida 106 y 108 de la bomba 12 se accionan por el controlador 40 en coordinación con las carreras ascendentes y descendentes de la varilla de desplazamiento 34 y el émbolo 36. Las válvulas de entrada y de salida "ascendentes" 102 y 106, respectivamente, están abiertas y las válvulas de entrada y de salida "descendentes" 104 y 108, respectivamente, están cerradas mientras que la varilla de desplazamiento 34 y el émbolo 36 se desplazan hacia arriba (figura 2b). Las válvulas de entrada y de salida "ascendentes" 102 y 106, respectivamente, están cerradas y las válvulas de entrada y de salida "descendentes" 104

y 108, respectivamente, están abiertas mientras que la varilla de desplazamiento 34 y el émbolo 36 se desplazan hacia abajo (figura 2a). El controlador 40 acciona estas válvulas entre las carreras de bomba con el fin de minimizar el tiempo de inactividad de la bomba durante el cambio de bomba. Los tiempos de cambio prolongados pueden, de lo contrario, reducir las presiones de salida e introducir una variación de presión no deseada. El movimiento alternativo del émbolo 36 extrae fluido de la fuente primaria de fluido 22 hacia el cuerpo de bomba 100 desde la entrada I, y fuerza el fluido desde el cuerpo de bomba 100 hacia el pulverizador 28 a través de la salida O. Como se ha mencionado anteriormente con respecto a la figura 1, la bomba 12 puede equilibrarse para recibir la misma ayuda de presión de las fuentes de fluido pre-presurizadas (es decir, 22, 24, 26). Las realizaciones equilibradas de la bomba 12 tienen unas varillas de desplazamiento 34 y unos émbolos 36 con la misma área de superficie de trabajo de carrera ascendente y de carrera ascendente.

10

15

20

35

40

45

50

55

60

La figura 3 es un diagrama de flujo de método que ilustra el método 200. El método 200 ilustra un proceso de cambio de material y una secuencia de lavado por la que la bomba 12 pasa del bombeo de un primer a un segundo fluido primario (por ejemplo, de la fuente de fluido 22 a la fuente de fluido 24). Como se ha expuesto anteriormente con respecto a las figuras 1, 2a y 2b, cada fuente de fluido tiene una línea de fluido especializada para el colector de entrada 14, y puede usar un pulverizador compartido o especializado 28 o 30 con la línea de pulverización S₁ o S₂. Las líneas de fluido especializadas evitan la contaminación cruzada de los fluidos de bombeo entre el colector de entrada 14 y el colector de salida 16, pero la línea de entrada I, la bomba 12 y la línea de salida O se comparten en común entre todos los materiales procesados por el sistema de pulverización 10. En las realizaciones del sistema de pulverización 10 que utilizan el mismo pulverizador para múltiples tipos de fluidos, puede lavarse o pulverizarse entre sesiones de pulverización con diferentes materiales. El método 200 permite que el sistema 10 evite la contaminación de estas secciones lavando automáticamente el colector de entrada 14, la bomba 12 y el colector de salida 16 con material disolvente como parte del cambio entre fluidos primarios (por ejemplo, entre pinturas o catalizadores).

Al principio de un cambio de material de bombeo, el controlador 40 ordena a la bomba 12 que detenga el bombeo (etapa S1). A continuación, el controlador 40 transmite las señales de control C_{IV} y C_{OV} que ordenan al colector de entrada 14 y al colector de salida 16 que aíslen la bomba 12 de las fuentes de fluido primarias cerrando las válvulas 110, 112, 116 y 118 (etapa S2). A continuación, el controlador 40 ordena al colector de entrada 14 que abra la válvula 114, y al colector de salida 16 que abra la válvula 120, conectando de este modo la bomba 12 a la fuente de disolvente 26 y al depósito de fluido residual 31 (etapa S3).

Anteriormente, el fluido primario cargado se descarga por enjuague del colector de entrada 14, la línea de entrada I, la bomba 12, la línea de salida O, y el colector de salida 16 accionando la bomba 12 en modo de bombeo normal (descrito anteriormente con respecto a las figuras 2a y 2b) mientras está conectado de manera fluida a la fuente de disolvente 26 y al depósito de fluido residual 31 (etapa S4). El controlador 40 dirige la bomba 12 a través de un número suficiente de ciclos de bombeo normal para hacer que cualquier fluido primario que permanezca en el fluido salga del colector de salida 16. El fluido residual se expulsa al depósito de fluido 31.

El lavado se logra principalmente haciendo recircular el disolvente a través de la bomba 12. La fuente de disolvente 26 puede, por ejemplo, contener disolventes tales como alcoholes, ésteres, cetonas, naftas de petróleo alifáticas, e hidrocarburos aromáticos. Una vez que el disolvente llena el espacio de fluido desde el colector de entrada 14 al colector de salida 16, el controlador 40 ordena al colector de entrada 14 y al colector de salida 16 cerrar todas las válvulas, aislando la bomba 12 de todas las fuentes de fluido (etapa S5). En este estado aislado, el controlador 40 cambia a continuación la bomba 12 a un modo de recirculación para el lavado (etapa S6). La figura 4 es una vista esquemática del sistema de pulverización 10 que se centra en la bomba 12 durante este modo de recirculación. La figura 4 ilustra todos los mismos elementos que las figuras 2a y 2b, habiendo cambiado solamente las posiciones de válvula de la bomba 12 y los colectores de entrada y de salida 14 y 16. En el modo de recirculación representado, el émbolo 36 se mueve alternativamente hacia atrás y hacia delante mientras que todas las válvulas de bomba 102, 104, 106 y 108 se mantienen abiertas, y todas las válvulas de los colectores de entrada y de salida 14 y 16 se mantienen cerradas. Estas configuraciones de bomba hacen que el movimiento alternativo del émbolo 36 haga circular el disolvente por turbulencia a través de la bomba 12, eliminando cualquier fluido primario acumulado. Dependiendo del material de fluido primario específico, pueden ser necesarios más o menos ciclos de recirculación. En general, los materiales con mayor viscosidad o mayor potencial de incrustación requerirán más ciclos de limpieza para descargar por enjuague.

Para algunas aplicaciones, pueden necesitarse múltiples ciclos de lavado para limpiar a fondo la bomba 12 y las líneas de fluido asociadas. El controlador 40 puede, por ejemplo, ordenar al sistema de pulverización 10 una pluralidad de ciclos de lavado repitiendo las etapas S3 a S6 hasta que ya no sea necesario un lavado adicional (etapa S7). Una vez que se ha completado el número deseado de ciclos de lavado, se purga el material disolvente sucio. El controlador 40 ordena al colector de entrada 14 y al colector de salida 16 que vuelvan a conectar la bomba 12 a la fuente de disolvente 26 y al depósito de fluido residual 31, respectivamente (etapa S8). El fluido de disolvente sucio se purga desde la bomba 12 accionando la bomba 12 en modo de bombeo estándar con disolvente limpio (etapa S9).

A continuación, el material disolvente se purga por completo desde la bomba 12 a través de la conexión de la bomba 12 a una segunda fuente de fluido primaria (por ejemplo, 24 en la realización representada), y accionando la bomba

12 a través de un modo de purga. El controlador 40 ordena al colector de entrada 14 que aísle la bomba 12 de la fuente de disolvente 26 (etapa S10), y conecta la bomba 12 a una segunda fuente de fluido primaria (por ejemplo, 24; etapa S11). A continuación, el controlador 40 controla el accionador motorizado 18 y la bomba 12 a través de varios ciclos de bombeo normal en modo de purga (etapa S12). La figura 5 es una vista esquemática del sistema de pulverización 10 durante este modo de purga. La figura 5 ilustra todos los mismos elementos que las figuras 2a, 2b y 4, habiendo cambiado solamente las posiciones de válvula de la bomba 12 y los colectores de entrada y de salida 14 y 16. En particular, el colector de entrada 14 conecta la bomba 12 a una segunda fuente de fluido primaria, mientras que el colector de salida 16 conecta la bomba 12 al depósito de fluido residual 31. Las válvulas de la bomba 12 se accionan de manera síncrona con el movimiento alternativo del émbolo 36, como se ha descrito anteriormente con respecto a las figuras 2a y 2b. Este modo de purga sirve para expulsar el disolvente de la bomba 12 al depósito de fluido residual 31. Una vez que este último disolvente se ha bombeado más allá del colector de salida 16, el controlador 40 ordena al colector de salida 16 que conecte la bomba 12 a un pulverizador (por ejemplo, el pulverizador 28 o 30, en la realización representada) (etapa S13). A partir de este punto, la operación de pulverización puede reanudarse de forma normal, bombeando el nuevo fluido primario (etapa S14). Como se ha indicado anteriormente con respecto a la figura 3, algunas realizaciones del sistema de pulverización 10 pueden utilizar pulverizadores separados para cada fluido primario, mientras que otros pueden usar el mismo pulverizador para múltiples fluidos, limpiando el pulverizador entre usos con diferentes fluidos primarios.

5

10

15

30

Aunque el método 200 se ha descrito como un método para lavar la bomba 12 y unir líneas de fluido cuando se cambia de un material bombeado a otro, el método 200 también puede adaptarse como un método de limpieza en el que el mismo fluido primario se bombea tanto antes como después de la limpieza. En esta aplicación, el método 200 es útil como un medio para eliminar cualquier acumulación de material dentro de la bomba 12 que pueda dar lugar a una obstrucción o congestión.

Tal como se usa en los cambios de material, el método 200 permite lavar la bomba 12 de manera eficiente y completa cuando se hacen cambios entre los materiales fluidos aplicados, sin necesidad de consumir tiempo para la desconexión, reconexión, o el lavado manual de los componentes de manejo de fluidos. El método 200 purga a fondo la bomba 12 de un primer material antes de cargar y bombear un segundo material, mientras que consume solo un disolvente de lavado limitado.

Se pretende que la invención no esté limitada a la o las realizaciones específicas descritas, sino que la invención incluya todas las realizaciones que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 1. Un método de cambio de fluido para un sistema de pulverización de múltiples fluidos (10) que tiene una pluralidad de fuentes de fluido primarias (22, 24) con una línea de salida (O) y una bomba común (12), comprendiendo el método:
 - detener el bombeo de un primer fluido procedente de una primera fuente de fluido primaria (22) a través de la línea de salida (O);
 - aislar la bomba común (12) de la línea de salida (O) y las fuentes de fluido primarias (22, 24);
- 10 conectar una entrada de la bomba común (12) a una fuente de disolvente (26), y una salida de la bomba común (12) a un depósito de fluido residual (31);
 - accionar la bomba común (12) en modo de bombeo para descargar por enjuague el primer fluido de la bomba común (12), y llenar la bomba común (12) con un disolvente de lavado procedente de la fuente de disolvente (26).
- accionar la bomba común (12) en modo de recirculación para hacer circular el disolvente de lavado a través de la bomba común (12):
 - accionar la bomba común (12) en modo de descarga por enjuague para descargar por enjuague el disolvente sucio de la bomba común (12);
 - conectar una entrada de la bomba común (12) a una segunda fuente de fluido primaria (24), y accionar la bomba (12) en modo de bombeo;
 - conectar una salida de la bomba común (12) a la línea de salida (O); e

5

20

30

35

40

55

60

- iniciar el bombeo de un segundo fluido desde la segunda fuente de fluido primaria a través de la línea de salida (O).
- en el que la bomba común (12) es una bomba lineal de doble acción (12) con un émbolo alternativo (36) y unas válvulas de entrada y de salida "ascendentes" y "descendentes" (102-108), y caracterizado por que accionar la bomba común (12) en modo de recirculación comprende ejecutar alternativamente carreras descendentes y ascendentes del émbolo alternativo (36) con todas las válvulas de entrada y de salida (102-108) abiertas.
 - 2. El método de la reivindicación 1, en el que accionar la bomba común (12) en modo de bombeo comprende ejecutar alternativamente una carrera descendente del émbolo alternativo (36) con las válvulas de entrada y de salida "descendentes" (104, 108) abiertas y las válvulas de entrada y de salida "ascendentes" (102, 106) cerradas, y una carrera ascendente del émbolo alternativo (36) con las válvulas de entrada y de salida "ascendentes" (102, 106) abiertas y las válvulas de entrada y de salida "descendentes" (104, 108) cerradas.
 - 3. El método de la reivindicación 1, en el que aislar la bomba común (12) de la línea de salida (O) y las fuentes de fluido primarias (22, 24) comprende cerrar las válvulas que conectan la línea de salida (O) y la fuente de disolvente (26).
 - 4. El método de la reivindicación 3, en el que un colector de entrada con válvula (14) acopla selectivamente la entrada de la bomba común (12) a las fuentes de fluido primera y segunda y a la fuente de disolvente (26), individualmente.
- 45 5. El método de la reivindicación 1, en el que conectar una salida de la bomba común (12) a un depósito de fluido residual (31) comprende cerrar las válvulas que conectan la bomba común (12) a una línea de pulverización (S1, S2) conectada al pulverizador (28, 30) y abrir las válvulas que conectan la bomba común (12) al depósito de fluido residual (31).
- 6. El método de la reivindicación 5, en el que un colector de salida con válvula (16) acopla selectivamente la salida de la bomba común (12) a la línea de salida (0) y al depósito de fluido residual (31), individualmente.
 - 7. El método de la reivindicación 1, en el que el disolvente de lavado es un alcohol, éster, cetona, nafta de petróleo alifática o hidrocarburo aromático.
 - 8. Un sistema de pulverización (10) que comprende:
 - una primera fuente de fluido (22) y un primer pulverizador (28) para pulverizar un primer fluido de pulverización; una segunda fuente de fluido (24) y un segundo pulverizador (30) para pulverizar un segundo fluido de pulverización;
 - una fuente de disolvente (26) para proporcionar un disolvente de lavado; un depósito de fluido residual (31);

una bomba (12) que comprende:

un cilindro de bombeo de doble acción de dosis medida (32) con un émbolo alternativo (36); unas válvulas de entrada primera y segunda (102, 104); y

unas válvulas de salida primera y segunda (106, 108);

un colector de entrada con válvula (14) configurado para acoplar selectivamente la bomba (12) a las fuentes de fluido primera y segunda (22, 24) y a la fuente de disolvente (26);

- un colector de salida con válvula (16) configurado para acoplar selectivamente la bomba (12) a los pulverizadores primero y segundo (28, 30) y al depósito de fluido residual (31);
- una línea de salida (O) conectada entre la bomba (12) y el colector de salida (16); y

un controlador (40) configurado para controlar la bomba (12) para pulverizar el primer fluido durante un primer estado operativo y el segundo fluido en un segundo estado operativo; y para pasar del primer estado operativo al segundo estado operativo a través de un proceso de lavado intermedio, en el que, durante el proceso de lavado intermedio, el colector de entrada con válvula (14) conecta la bomba (12) a la fuente de disolvente (26), el colector de salida con válvula (16) conecta la bomba (12) al depósito de fluido residual (31) y la bomba (12) se acciona en primer lugar en modo de bombeo para descargar por enjuague el primer fluido de la bomba (12), a continuación en modo de recirculación para hacer circular el disolvente de lavado a través de la bomba (12) y, a continuación, en modo de descarga por enjuague para descargar por enjuague el disolvente residual de la bomba (12).

caracterizado por que accionar la bomba común (12) en modo de recirculación comprende ejecutar alternativamente carreras descendentes y ascendentes del émbolo alternativo (36) con todas las válvulas de entrada y de salida (102-108) abiertas.

9. El sistema de pulverización (10) de la reivindicación 8, en el que el primer estado operativo comprende:

el colector de entrada con válvula (14) que conecta la bomba (12) a la primera fuente de fluido (22); el colector de salida con válvula (16) que conecta la bomba (12) al primer pulverizador (28); y la bomba (12) que actúa en modo de bombeo para bombear el primer fluido a través del pulverizador (28).

- 10. El sistema de pulverización (10) de la reivindicación 8, en el que accionar la bomba común (12) en modo de bombeo comprende:
- ejecutar alternativamente una carrera descendente del émbolo alternativo (36) con las primeras válvulas de entrada y de salida (102, 106) abiertas y las segundas válvulas de entrada y de salida (104, 108) cerradas y una carrera ascendente del émbolo alternativo (36) con las segundas válvulas de entrada y de salida (104, 108) abiertas y las primeras válvulas de entrada y de salida (102, 106) cerradas.
- 11. El sistema de pulverización (10) de la reivindicación 8, en el que el disolvente es un alcohol, éster, cetona, nafta de petróleo alifática o hidrocarburo aromático.
 - 12. El sistema de pulverización (10) de la reivindicación 8, en el que todas las acciones valvulares de la bomba (12), el colector de entrada con válvula (14) y el colector de salida con válvula (16) se controlan mediante el controlador (40).

40

5

10

15

20

25

30

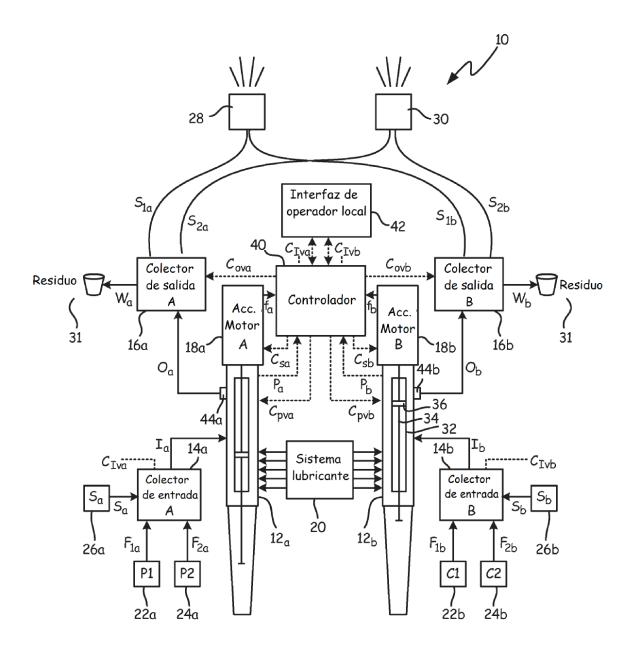
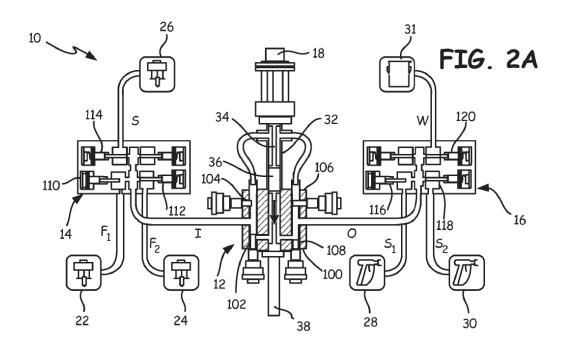
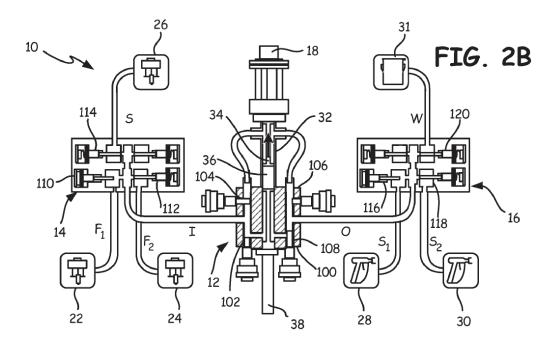


FIG. 1





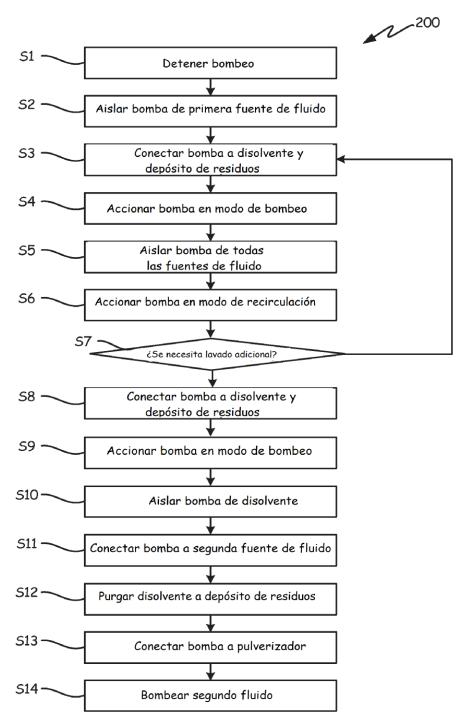


FIG. 3

