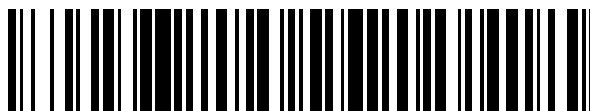


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 656 162**

51 Int. Cl.:

**B05B 9/06** (2006.01)

**B05B 1/24** (2006.01)

**B05B 7/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2013 PCT/US2013/075414**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14099796**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2013 E 13866372 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.11.2017 EP 2931437**

54 Título: **Sistema calentador doble para dispensador pulverizador**

30 Prioridad:

**17.12.2012 US 201261737883 P**

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

**23.02.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**PELLIN, CHRISTOPHER, J.;  
VELGERSDYK, JEFFREY, N.;  
RODEN, JOSHUA, D. y  
COLBY, BRYAN, K.**

74 Agente/Representante:

**PONS ARIÑO, Ángel**

ES 2 656 162 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Sistema calentador doble para dispensador pulverizador

### 5 Antecedentes

La presente invención se refiere, en general, a dispensadores pulverizadores que se utilizan para aplicar recubrimientos de poliurea, espuma de poliuretano, y similares. De manera más particular, esta invención se refiere a un sistema calentador y a un programa de control de calentador para un dispensador pulverizador móvil.

10 Los dispensadores pulverizadores móviles se utilizan para aplicar diversos materiales. Los dispensadores pulverizadores para poliurea, poliuretano y materiales similares tienen sistemas de fluido de «lado A» y «lado B» independientes con depósitos de fluido, bombas, conductos de fluido y calentadores independientes. Los sistemas de fluido de «lado A» y «lado B» independientes transportan fluidos diferentes, que se combinan en un cabezal pulverizador para formar espuma o recubrimientos rápidamente. Los fluidos del «lado A» pueden incluir isocianatos, mientras que los fluidos del «lado B» pueden contener resinas, polioliol, retardantes de llama y catalizadores de amina. La mezcla resultante de fluidos de «lado A» y «lado B» se cura generalmente en diez segundos aproximadamente.

20 Los fluidos del «lado A» y el «lado B» se mezclan en un pulverizador dispuesto para atomizar los fluidos mezclados y dispensar la mezcla de aerosol sobre una superficie objetivo. Para permitir que los fluidos sean pulverizados, los fluidos en ambos lados son presurizados a una presión alta por bombas independientes y calentados. Algunos dispensadores pulverizadores calientan los fluidos con calentadores específicos para disminuir la viscosidad del fluido, mejorando así el flujo de fluido y aumentando la eficacia de pulverización. Tanto los calentadores como las bombas consumen una potencia considerable. En los sistemas móviles, que pueden tener que tomar la potencia de fuentes de alimentación de red de 120 V o 230 V, es esencial que el consumo de potencia total no supere los límites nominales de amperaje del circuito.

30 El documento US 4 809 909 divulga un sistema de aplicación de diversos componentes que tiene un sistema de suministro que suministra los componentes a un pulverizador para mezclar y dispensar. El sistema de suministro está provisto de bombas de pistón de desplazamiento positivo accionadas simultáneamente por un único motor, de manera que los componentes se recirculan continuamente entre el pulverizador y las fuentes de componente. El sistema además está provisto de medios de calibración para permitir calibrar los caudales de los componentes en el sistema de suministro, y de un troceador para dirigir fibras de vidrio de refuerzo a la mezcla de componentes dispensada desde el pulverizador.

### 35 Sumario

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un dispensador pulverizador móvil de acuerdo con la reivindicación 1.

40 De acuerdo con otro aspecto de la presente invención, se proporciona un método de control de calentador de acuerdo con la reivindicación 14.

Las características preferidas se exponen en las reivindicaciones dependientes.

### 45 Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispensador pulverizador móvil.

50 La Figura 2 es una vista despiezada del dispensador pulverizador móvil de la Figura 1, que ilustra una unidad de calentamiento y una sección de control de calentador.

La Figura 3 es una vista esquemática del dispensador pulverizador móvil de la Figura 2.

La Figura 4 es un diagrama de flujo lógico que ilustra un método de funcionamiento para el dispensador pulverizador móvil de las Figuras 1-3.

La Figura 5 es una vista despiezada de la sección de control de calentador de la Figura 2.

55 La Figura 6 es una vista esquemática de la sección de control de calentador de la Figura 2.

### Descripción detallada

60 Las Figuras 1 y 2 son vistas en perspectiva y en perspectiva despiezada, respectivamente, del dispensador pulverizador 10. El dispensador pulverizador 10 es un aplicador móvil, por ejemplo para espuma de poliuretano o recubrimientos de poliurea. El dispensador pulverizador 10 tiene sistemas de fluido de lado A y lado B independientes con componentes y arquitectura paralelos etiquetados como elementos 12a, 14a, 16a, etc. para los componentes del lado A; y 12b, 14b, 16b, etc. para los componentes del lado B. El dispensador pulverizador 10 comprende un bastidor estructural 11, depósitos 12a y 12b, bombas 14a y 14b, conductos de fluido 16a y 16b, 65 válvula de corte 18a, colector de tubo flexible 19 (con conexiones de tubo flexible de salida 20a y 20b, válvulas de recirculación 21a y 21b, conexiones de tubo flexible de retorno 22a y 22b y conexiones de tubo flexible de

recirculación 23a y 23b), orificios de depósito 24a y 24b, indicadores de temperatura de entrada 25a y 25b, indicadores de temperatura de salida 26a y 26b, controlador primario 28, interfaz 30, tapa del sistema calentador 32, tapa del sistema de bomba 34, ruedas 36, asas 38 y bandeja de almacenamiento 40. La tapa secundaria 42, el motor 44, el módulo calentador 46 y el sistema de control de calentador 48 son visibles en la Figura 2, pero no en la Figura 1, mientras que algunos elementos ilustrados tanto en la Figura 1 como en la Figura 2 no están reetiquetados en la Figura 2, para mejorar la legibilidad de la Figura 2. Las Figuras 1 y 2 se describirán a continuación en el presente documento de forma conjunta.

El bastidor estructural 11 es una estructura de soporte rígida a la que se unen directa o indirectamente todos los demás elementos del dispensador pulverizador 10. Los depósitos 12a y 12b son tanques de almacenamiento para fluidos que se curan cuando se combinan. El depósito del lado A 12a puede llevar, por ejemplo, isocianatos, mientras que el depósito del lado B 12b puede llevar, por ejemplo, resinas, polioliol, retardantes de llama o catalizadores de amina. Las bombas 14a y 14b son bombas motorizadas dispuestas para extraer fluido de los depósitos 12a y 12b a través de los conductos de fluido 16a y 16b siempre que la válvula de corte 18a permanezca abierta. La válvula de corte 18a puede, por ejemplo, ser una válvula de bola, válvula mariposa o válvulas similares dispuestas para interrumpir el conducto de fluido 16a en un estado de válvula cerrada. Una válvula de corte paralela (es decir, válvula de corte 18b), no visible en las Figuras 1 ni 2, está dispuesta de manera similar en el conducto de fluido 16b. Las bombas 14a y 14b fuerzan fluido desde los conductos de fluido 16a y 16b a través de los calentadores (véase el módulo calentador 46, descrito en detalle a continuación con respecto a las Figuras 2-6) hacia las conexiones de tubo flexible de salida 20a y 20b, respectivamente, del colector de tubo flexible 19.

El colector de tubo flexible 19 es una estructura de distribución de fluido que comprende conexiones de tubo flexible de salida 20a y 20b, válvulas de recirculación 21a y 21b, conexiones de tubo flexible de retorno 22a y 22b y conexiones de tubo flexible de recirculación 23a y 23b. Las conexiones de tubo flexible 20a, 20b, 22a, 22b, 23a y 23b son ubicaciones de acoplamiento para tubos flexibles. Las conexiones de tubo flexible de salida 20a y 20b se unen a tubos flexibles de salida que suministran fluido de las bombas 14a y 14b al pulverizador 27 (véase la Figura 3), que puede ser un aplicador o pistola pulverizadora manual. Las conexiones de tubo flexible de retorno 22a y 22b se unen a tubos flexibles de retorno que devuelven líquido no pulverizado desde el pulverizador 27 al colector de tubo flexible 19. Las válvulas de recirculación 21a y 21b son válvulas de corte que habilitan o deshabilitan selectivamente que fluya fluido desde las conexiones de tubo flexible de retorno 22a y 22b a las conexiones de tubo flexible de recirculación 23a y 23b, respectivamente. Las conexiones de tubo flexible de recirculación 23a y 23b se unen a tubos flexibles de recirculación que generalmente finalizan en orificios de depósito 24a y 24b para devolver los fluidos del lado A y B recirculados a sus depósitos 12a y 12b respectivos. Para la limpieza o el mantenimiento, sin embargo, los tubos flexibles de recirculación pueden desconectarse de los orificios de depósito 24a y 24b para purgar el fluido del dispensador pulverizador 10.

Los conductos de fluido 16a y 16b están equipados con indicadores de temperatura de entrada 25a y 25b y las conexiones de tubo flexible de salida 20a y 20b están equipadas con indicadores de presión de salida 26a y 26b. Estos indicadores le permiten al operario determinar visualmente si las temperaturas y las presiones de los fluidos del lado A y del lado B están dentro de intervalos aceptables. El dispensador pulverizador 10 también puede incluir sensores de presión interna y de temperatura (no mostrados) leídos por el controlador primario 28. El controlador primario 28 es un dispositivo lógico con interfaz 30. El controlador primario 28 puede, por ejemplo, incluir un microprocesador y elementos de memoria legible por máquina, y sirve como dispositivo de control general para el dispensador pulverizador 10 y como controlador de motor para el motor 44 (véanse las Figuras 2 y 5) de las bombas 14a y 14b. La interfaz 30 es una interfaz de entrada-salida mediante la cual un operario puede, por ejemplo, seleccionar presiones y temperaturas objetivo, encender y apagar el dispensador pulverizador 10, seleccionar un modo (por ejemplo, recirculación o pulverización, comentados con mayor detalle a continuación) para el dispensador pulverizador 10 y monitorizar las temperaturas y presiones. El controlador primario 28 forma parte de un sistema de control de potencia y calentamiento descrito con mayor detalle con respecto a las Figuras 5 y 6.

La tapa del sistema calentador 32 y la tapa del sistema de bomba 34 son pantallas de protección que protegen de daños a los componentes del sistema de bomba y calentamiento, y protegen a los operarios de la explosión a partes calientes. La tapa del sistema de bomba 34 cubre las bombas 14a y 14b y el motor 44, mientras que la tapa del sistema calentador 32 cubre el módulo calentador 46 y el sistema de control de calentador 48 (véase la Figura 2). Las ruedas 36 y las asas 38 que están fijadas al bastidor estructural 11 permiten mover el dispensador pulverizador 10, y la bandeja de almacenamiento 40 proporciona un área para almacenar tubos flexibles de retorno y salida mientras no se encuentran en uso.

Con referencia particularmente a la Figura 2, los conductos de fluido 16a y 16b extraen fluido directamente desde la parte inferior de los depósitos 12a y 12b, respectivamente. Las bombas 14a y 14b se accionan por el motor 44. El motor 44 puede, por ejemplo, ser un motor de doble terminación conectado con la bomba del lado A 14a y la bomba del lado B 14b para accionar ambas. En realizaciones alternativas, el motor 44 puede comprender múltiples submotores. Las bombas 14a y 14b conducen fluido a través del módulo calentador 46 de camino a las conexiones de tubo flexible de salida 20a y 20b. La tapa secundaria 42 es una pantalla de protección dispuesta por debajo de la tapa del sistema calentador 32 y rodea y protege el sistema de control de calentador 48.

El módulo calentador 46 es un sistema de calentamiento por resistencia con una pluralidad de conductos de fluido interno y elementos de calentamiento por resistencia descritos con mayor detalle con respecto a la Figura 5. El módulo calentador 46 comprende calentadores primarios y calentadores de refuerzo independientes para cada lado de fluido (A y B). El sistema de control de calentador 48 es un sistema de distribución de potencia con capacidad

5 lógicamente que alimenta de manera selectiva los componentes del módulo calentador 46 para lograr las temperaturas objetivo designadas mediante el controlador primario 28.

El dispensador pulverizador 10 puede funcionar en al menos dos modos: un modo de recirculación en el que las bombas 14a y 14b funcionan a baja presión para hacer circular los fluidos del lado A y del lado B a través del módulo calentador 46, y un modo de pulverización en el que las bombas 14a y 14b funcionan a una alta presión para pulverizar y atomizar los fluidos. El modo de recirculación se utiliza principalmente durante el inicio del dispositivo para calentar los fluidos a temperaturas objetivo antes de la pulverización, mientras que el modo de pulverización se utiliza principalmente cuando la pulverización se encuentra en marcha.

10

Como se describe con mayor detalle a continuación con respecto a las Figuras 3-6, el sistema de control de calentador 48 alimenta los calentadores primarios durante los modos de recirculación y pulverización, pero solo alimenta los calentadores de refuerzo durante los modos de recirculación. Este programa de control de calentamiento proporciona mayor calentamiento en un modo de recirculación, cuando la necesidad de mayor calentamiento es más crítica, mientras que reserva potencia para que el motor 44 accione las bombas 14a y 14b a presiones más elevadas durante el modo de pulverización.

15  
20

La Figura 3 es una vista esquemática que ilustra el flujo de fluido a través del dispensador pulverizador 10. Como se ha descrito anteriormente con respecto a la Figura 1, las bombas 14a y 14b bombean fluidos desde los depósitos 12a y 12b, respectivamente, a través del módulo calentador 46 hasta las salidas 20a y 20b, respectivamente. El módulo calentador 46 comprende la sección de calentador del lado A 100a y la sección de calentador del lado B 100b. La sección de calentador del lado A 100a comprende un calentador primario 102a y un calentador de refuerzo 104a, y recibe fluido desde la bomba de lado A 14a, mientras que la sección de calentador del lado B 100b comprende un calentador primario 102b y un calentador de refuerzo 104b, y recibe fluido desde la bomba del lado B 14b. A pesar de que los calentadores primarios 102a y 102b y los calentadores de refuerzo 104a y 104b se muestran como elementos individuales, cada calentador puede estar formado por múltiples elementos de calentamiento en algunas realizaciones. La sección de calentador del lado A 100a alimenta la salida 20a, mientras que la sección de calentador del lado B 100b alimenta la salida 20b. Cada salida se conecta al pulverizador 27 mediante un tubo flexible de salida correspondiente. El pulverizador 27 puede, por ejemplo, ser un aplicador pulverizador o una pistola pulverizadora manual que combina y pulveriza los fluidos de lado A y de lado B cuando se pulsa un disparador. Los tubos flexibles de retorno conectan el pulverizador 27 a las conexiones de tubo flexible de retorno 22a y 22b, permitiendo así que los fluidos no pulverizados regresen al colector de tubo flexible 19.

25  
30  
35

En un estado abierto, las válvulas de recirculación 21a y 21b permiten la recirculación de fluido al proporcionar un recorrido de fluido desde el pulverizador 27 hasta los depósitos 12a y 12b mediante las conexiones de tubo flexible de retorno 22a y 22b, las conexiones de tubo flexible de recirculación 23a y 23b, los tubos flexibles de recirculación y los orificios de depósito 24a y 24b. En este estado de válvula, el pulverizador 27 se encuentra generalmente cerrado (es decir, no está pulverizando), y el fluido puede seguir un circuito cerrado desde los depósitos 12a o 12b a través de las bombas 14a o 14b, las conexiones de tubo flexible de salida 20a o 20b, las conexiones de tubo flexible de retorno 22a o 22b, las conexiones de tubo flexible de recirculación 23a o 23b y los orificios de depósito 24a o 24b de vuelta a los depósitos 12a o 12b. Este estado de válvula se utiliza principalmente en el modo de recirculación, y hace circular fluido a través de los calentadores en el módulo calentador 46 para aumentar la temperatura de los fluidos de los lados A y B de manera que disminuyan las viscosidades como preparación para la pulverización. En el modo de recirculación, las bombas 14a y 14b funcionan a presiones bajas suficientes para hacer circular el fluido, pero generalmente no lo suficiente para la aplicación de pulverización desde el pulverizador 27.

40  
45  
50

En un estado cerrado, las válvulas de recirculación 21a y 21b impiden que fluya fluido de las conexiones de tubo flexible de retorno 22a y 22b a las conexiones de tubo flexible de recirculación 23a y 23b. Este estado de válvula se utiliza principalmente en el modo de pulverización, de manera que el fluido de los depósitos 12a y 12b y las bombas 14a y 14b no tenga otro recorrido de flujo que no sea a través del pulverizador 27, y la presión en el pulverizador 27 aumenta en consecuencia. La presión aumentada permite que los fluidos se mezclen, se atomicen y pulvericen. Los fluidos del lado A y del lado B se curan rápidamente cuando entran en contacto entre sí (por ejemplo, en ~10 segundos), y por consiguiente solo se les permite entrar en contacto en el pulverizador 27. En algunas realizaciones, las válvulas de recirculación 21a solo pueden estar en su mayor parte cerradas en el modo de pulverización, para aliviar las sobrepresiones en el pulverizador 27.

55  
60

El motor 44 consume relativamente poca potencia en el modo de recirculación, dejando más potencia disponible para el calentador 46. Por consiguiente, el pulverizador 10 alimenta los calentadores de refuerzo 104a y 104b en el modo de recirculación, disminuyendo así los tiempos de calentamiento inicial necesarios para calentar los fluidos a las temperaturas de funcionamiento objetivo antes de que la pulverización pueda comenzar. En el modo de pulverización, las bombas 14a y 14b funcionan a presiones elevadas suficientes para la aplicación de pulverización desde el pulverizador 27. El motor 44 de manera correspondiente consume relativamente mucha potencia en el

65

modo de pulverización, y los calentadores de refuerzo 104a y 104b se desactivan consecuentemente.

La Figura 4 es un diagrama de flujo lógico que ilustra el método 200, un método de funcionamiento del aplicador pulverizador 10. En el inicio, el aplicador móvil 10 toma la potencia de una o más conexiones de red para alimentar los controladores, los sensores y los dispositivos lógicos en el controlador primario 28, en el sistema de control de calentador 48 y en la interfaz 30. (Etapa S1). En una realización, toda la potencia es tomada mediante la interfaz 30 a través de dos circuitos de alimentación con conexiones de red independientes: un circuito de alimentación de calentador y un circuito de alimentación de motor (véase la Figura 6, a continuación). El controlador primario 28 entra a continuación en un modo de pulverización o en un modo de recirculación, como se describió anteriormente con respecto a la Figura 4. (Etapa S2). En algunas realizaciones, el modo puede seleccionarse directamente por el usuario mediante la interfaz 30. En otras realizaciones, el controlador primario 28 puede entrar automáticamente en el modo de pulverización o de recirculación según la presión y/o temperatura de fluido detectada, la presión y/o temperatura de fluido establecida, el tiempo transcurrido desde el inicio y/o el consumo de potencia. En el modo de recirculación, el controlador primario 28 dirige la potencia a los calentadores primarios 102a y 102b, a los calentadores de refuerzo 104a y 104b y al motor 44. (Etapa S3). En el modo de pulverización, el controlador primario 28 dirige la potencia a los calentadores primarios 102a y 102b y al motor 44. (Etapa S4). La distribución de potencia se explica con mayor detalle a continuación con respecto a la Figura 6. Mientras está en cualquiera de los modos, el controlador primario 28 y el sistema de control de calentador 48 pueden monitorizar el estado del aplicador 10 móvil y actualizar su modo de funcionamiento (es decir, de pulverización o recirculación) según los valores detectados o establecidos. (Etapa S5).

La Figura 5 es una vista en perspectiva del módulo calentador 46 y el sistema de control de calentador 48. La Figura 5 ilustra la sección de calentador del lado A 100a, la sección de calentador del lado B 100b, los calentadores primarios 102a y 102b, los calentadores de refuerzo 104a y 104b, los calentadores de barra incandescente 106 (con elementos de calentamiento 108 y conductos de fluido helicoidales 110), el contactor 112, los módulos de control de calentador primario 114a y 114b, los relés de potencia auxiliares 116a y 116b, el relé de refuerzo 118 y el controlador lógico de calentador 120. La Figura 6 es una vista esquemática del controlador primario 28, el motor de bomba 44, el módulo calentador 46 y el sistema de control de calentador 48. La Figura 6 ilustra los calentadores primarios 102a y 102b, los calentadores de refuerzo 104a y 104b, el contactor 112, los módulos de control de calentador primario 114a y 114b, los relés de potencia auxiliares 116a y 116b, el relé de refuerzo 118, el controlador lógico de calentador 120 y los sensores de temperatura 122a y 122b. Las Figuras 5 y 6 se describirán a continuación en el presente documento de forma conjunta.

Como se describió anteriormente con respecto a la Figura 3, el fluido del lado A procedente de la bomba 14a fluye primero a través del calentador de refuerzo 104a y luego a través del calentador primario 102a de la sección de calentador del lado A 100a. El fluido del lado B procedente de la bomba 14b fluye de manera análoga a través del calentador primario 102b y el calentador de refuerzo 104b de la sección de calentador del lado B 100b. En una realización, los calentadores primarios 102a y 102b están conectados a los calentadores de refuerzo 104a y 104b, respectivamente, mediante pasos de fluido solidarios dentro del módulo calentador 46. En una realización alternativa, los calentadores primarios 102a y 102b están conectados a los calentadores de refuerzo 104a y 104b mediante conductos de fluido, tuberías o tubos externos. En diversas realizaciones, cada calentador (incluidos los calentadores primarios 102a y 102b y los calentadores de refuerzo 104a y 104b) comprende al menos un elemento de calentamiento por resistencia compacto dispuesto para calentar por resistencia el fluido que pasa cuando es pulsado con una tensión distinta de cero.

En la realización representada en la Figura 5, cada calentador comprende un calentador de barra incandescente 106 con un elemento de calentamiento 108 y al menos un conducto de fluido 110 envuelto. Los elementos de calentamiento 108 son barras térmicamente conductoras formadas, por ejemplo, por aluminio o acero, e insertadas con calentadores por resistencia. Los conductos de fluido helicoidales 110 son pasos de flujo helicoidales que rodean los elementos de calentamiento 108 y se extienden de un lado al otro del calentador primario 102a o 102b, o calentador de refuerzo 104a o 104b. Los conductos de fluido helicoidales 110 pueden, por ejemplo, ser canales fijos o tubos flexibles enrollados alrededor de los elementos de calentamiento 108. En realizaciones alternativas, otros elementos de calentamiento por resistencia pueden sustituir a los calentadores de barra incandescente 106. Los calentadores secundarios 104a y 104b pueden, por ejemplo, tener aproximadamente la mitad de potencia en vatios que los calentadores primarios 102a y 102b. En las realizaciones para red de 120 V del dispensador pulverizador 10, los calentadores primarios 102a y 102b pueden por ejemplo consumir 1000 W y los calentadores de refuerzo 104a y 104b, solo 500 W. En las realizaciones para red de 230 V del dispensador pulverizador 10, los calentadores primarios 102a y 102b pueden por ejemplo consumir 1380 W y los calentadores de refuerzo 104a y 104b, solo 620 W.

El sistema de control de calentador 48 proporciona potencia pulsada a los calentadores primarios 102a y 102b y a los calentadores de refuerzo 104a y 104b a intervalos controlados, a fin de lograr y mantener las temperaturas de fluido objetivo mientras se asegura que la potencia global consumida por el dispensador pulverizador 10 no exceda la potencia de red disponible. La potencia de red puede, por ejemplo, estar disponible a 120 V o 230 V mediante dos conexiones de 20 A o 15 A, respectivamente. En la realización representada, la potencia de red es tomada desde dos conexiones de red diferentes con circuitos de alimentación independientes: circuito de alimentación de

- calentador H y circuito de alimentación de motor M (véase la Figura 6). En realizaciones alternativas, puede utilizarse una cantidad menor o mayor de conexiones de red y circuitos de alimentación específicos. La potencia se distribuye a través del controlador primario 28. El circuito de alimentación de calentador H alimenta los calentadores primarios 102a y 102b. El circuito de alimentación de motor M alimenta el motor de bomba 44 durante el modo de pulverización y los calentadores de refuerzo 104a y 104b durante el modo de recirculación. El motor de bomba 44 recibe la potencia mediante el circuito de alimentación de motor M directamente desde el controlador primario 28, mientras que los calentadores primarios y de refuerzo 102a, 102b, 104a y 104b reciben la potencia indirectamente mediante el contactor 112.
- 10 En una realización, el controlador primario 28 (véase la Figura 6) actúa como un controlador de motor para el motor de bomba 44. El controlador primario 28 puede, por ejemplo, controlar el motor 44 para accionar las bombas 14a y 14b según los valores de presión detectados o predichos para lograr los valores de presión objetivo o establecidos dentro del dispensador pulverizador 10, por ejemplo, en el pulverizador 27. El controlador primario simultáneamente proporciona temperaturas establecidas  $CT_a$  y  $CT_b$  para el fluido del lado A y lado B, respectivamente.
- 15 Las temperaturas establecidas  $CT_a$  y  $CT_b$  son temperaturas objetivo que pueden ser introducidas por un operario humano, seleccionadas de una lista predeterminada o determinadas por el controlador primario 28. Las temperaturas establecidas  $CT_a$  y  $CT_b$  pueden depender en gran medida del material, y se seleccionan principalmente para lograr viscosidades deseadas de los fluidos del lado A y del lado B. Las temperaturas establecidas  $CT_a$  y  $CT_b$  no tienen que ser iguales.
- 20 El controlador lógico de calentador 120 procesa las temperaturas establecidas  $CT_a$  y  $CT_b$  para producir comandos de potencia  $PC_a$  y  $PC_b$  especificando intervalos de pulso de potencia para los calentadores primarios 102a y 102b, respectivamente. El controlador lógico de calentador 120 puede, en algunas realizaciones, basar los comandos de potencia  $PC_a$  y  $PC_b$  en parte en diferencias entre las temperaturas establecidas  $CT_a$  y  $CT_b$  y las temperaturas de fluido reales  $AT_a$  y  $AT_b$  proporcionadas por los sensores de temperatura 122a y 122b, respectivamente (véase la Figura 6). Los sensores de temperatura 122a y 122b pueden, por ejemplo, estar situados dentro de los conductos de fluido 16a y 16b, en el módulo calentador 46, y/o en los depósitos 12a y 12b. Los comandos de potencia  $PC_a$  y  $PC_b$  se establecen para alcanzar y/o mantener las temperaturas establecidas  $CT_a$  y  $CT_b$  objetivo.
- 25 Los módulos de control de calentador primario 114a y 114b transmiten la potencia recibida desde el circuito de potencia de calentador H a través del contactor 112 a los calentadores primarios 102a y 102b en pulsos discretos especificados por los comandos de potencia  $PC_a$  y  $PC_b$ , respectivamente. El controlador lógico 120 establece pulsos más frecuentes para alcanzar o mantener temperaturas más elevadas, o cuando las diferencias entre las temperaturas establecidas  $CT_a$  o  $CT_b$  y las temperaturas de fluido reales  $AT_a$  y  $AT_b$  son grandes. De manera correspondiente, el controlador lógico 120 establece pulsos menos frecuentes cuando las temperaturas establecidas  $CT_a$  o  $CT_b$  son bajas, o cuando las temperaturas de fluido reales son cercanas a los valores establecidos. Los intervalos de pulsos establecidos pueden abarcar desde múltiples pulsos por segundo a solo unos pocos pulsos por minuto, o incluso varios minutos entre pulsos. Los comandos de potencia  $PC_a$  y  $PC_b$  del lado A y el lado B no tienen que ser iguales.
- 30 Los relés de potencia auxiliares 116a y 116b pueden, por ejemplo, ser relés de estado sólido en cadena desde los módulos de control de calentador primario 114a y 114b, respectivamente. El relé de refuerzo 118 puede, por ejemplo, ser un relé electromecánico. Como los módulos de control de calentador primario 114a y 114b, los relés de potencia auxiliares 116a y 116b toman potencia pulsada mediante el contactor 112 según los comandos de potencia  $PC_a$  y  $PC_b$  del lado A y del lado B. A diferencia de los módulos de control de calentador primario 114a y 114b, los relés de potencia auxiliares 116a y 116b toman potencia del circuito de alimentación de motor M. Los relés de potencia auxiliares 116a y 116b pueden, por ejemplo, estar fuera de la cadena de los módulos de control de calentador 114a y 114b y recibir los comandos de potencia  $PC_a$  y  $PC_b$  del lado A y del lado B de los módulos de control de calentador 114a y 114b, o pueden recibir los comandos de potencia  $PC_a$  y  $PC_b$  directamente desde el controlador lógico 120.
- 35 Cuando el dispensador pulverizador 10 se encuentra en un modo de recirculación, el controlador primario 28 ordena al relé de refuerzo 118 mediante el comando de refuerzo BC que transmita potencia del circuito de alimentación de motor M al contactor 112, de manera que los calentadores de refuerzo 104a y 104b reciban pulsos de potencia siempre que los calentadores primarios 102a y 102b lo hagan. Cuando el dispensador pulverizador 10 está en modo de pulverización, sin embargo, el comando de refuerzo BC le indica al relé de refuerzo 118 que desconecte el circuito de alimentación de motor M de los relés de potencia auxiliares 116, interrumpiendo la alimentación a los calentadores de refuerzo 104a y 104b. De este modo, el sistema de control de calentador 48 se asegura de que los calentadores de refuerzo 104a y 104b tomen potencia del circuito de alimentación de motor M solo durante los modos de recirculación del dispensador pulverizador 10, y no durante los modos de pulverización.
- 40 En algunas realizaciones, el controlador primario 28 puede cambiar entre los modos de recirculación y pulverización para la provisión de potencia a los calentadores de refuerzo 104a y 104b según el amperaje disponible. Por ejemplo, el controlador primario 28 puede activar los calentadores primarios 102a y 102b en todo momento, pero solo puede activar los calentadores de refuerzo 104a y 104b (mediante el comando de refuerzo BC) cuando un consumo de potencia detectado del motor 44 para las bombas 14a y 14b se sitúa por debajo de un valor umbral. Este valor

umbral se selecciona de tal manera que el consumo de potencia total del motor 44 y del módulo de calentamiento 46 nunca exceda un límite de amperaje del circuito nominal (por ejemplo, 15 A o 20 A cada uno para el circuito de alimentación de motor M y el circuito de alimentación de calentador H). De este modo, los modos de pulverización y recirculación pueden estar definidos con respecto al consumo de potencia detectado.

5 En realizaciones alternativas, el controlador primario 28 puede cambiar entre los modos de recirculación y pulverización para la provisión de potencia a los calentadores de refuerzo 104a y 104b según la presión o presiones establecidas para los fluidos del lado A y del lado B. Por ejemplo, el controlador primario 28 puede activar ambos calentadores primarios 102a y 102b en todo momento, pero solo puede activar los calentadores de refuerzo 104a y 104b (mediante el comando de refuerzo BC) cuando la presión del fluido establecida se sitúe por debajo de un valor umbral. De este modo, los modos de pulverización y recirculación pueden estar definidos con respecto a los valores de presión establecidos.

15 Los modos de recirculación son modos de baja presión utilizados para calentar los fluidos del lado A y del lado B a las temperaturas objetivo antes de la pulverización. El programa de control de calentador utilizado por el sistema de control de calentador 48 le permite al dispensador pulverizador 10 proporcionar calentamiento extra para los fluidos del lado A y del lado B durante este período de calentamiento inicial. A la inversa, los modos de pulverización son modos de alta presión utilizados cuando el dispensador pulverizador 10 debe presurizar los fluidos para la pulverización desde el pulverizador 27. El programa de control de calentador descrito anteriormente le permite al dispensador pulverizador conservar potencia para el motor 44 de las bombas 14a y 14b durante los modos de pulverización desactivando los calentadores de refuerzo 104a y 104b para disminuir el consumo de potencia del sistema de calentamiento. Los modos de pulverización y recirculación están delimitados de tal manera que el sistema de control de calentador 48 se asegura de que el consumo de potencia total del dispensador pulverizador 10 no exceda un límite de corriente máximo.

25 Si bien la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones preferidas, los trabajadores expertos en la materia reconocerán que pueden realizarse cambios en forma y detalle sin apartarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispensador pulverizador (10) móvil que comprende:

5 un sistema de circulación de fluido con una bomba (14a; 14b) motorizada capaz de hacer circular fluido desde un depósito de fluido (12a; 12b) en un modo de pulverización de alta presión y un modo de recirculación de baja presión, y proporcionar el fluido a un pulverizador (27), en el que la bomba motorizada está configurada para consumir menos potencia en el modo de recirculación de baja presión que en el modo de pulverización de alta presión; una unidad de calentamiento (100a; 100b) dispuesta dentro del sistema de circulación de fluido para  
10 calentar el fluido a una temperatura objetivo, comprendiendo la unidad de calentamiento:

un calentador primario (102a; 102b) configurado para estar activo durante el modo de pulverización de alta presión y el modo de recirculación de baja presión; y  
15 un calentador de refuerzo (104a; 104b) dispuesto en serie en comunicación de fluido con el calentador primario y configurado para estar activo solo durante el modo de recirculación de baja presión.

2. El dispensador pulverizador móvil de la reivindicación 1, en el que el calentador primario y el calentador de refuerzo son calentadores por resistencia.

20 3. El dispensador pulverizador móvil de la reivindicación 2, en el que el calentador primario y el calentador de refuerzo son calentadores de barra incandescente que comprenden un recorrido de fluido helicoidal alrededor de un elemento cilíndrico de resistencia y/o en el que el calentador primario y el calentador de refuerzo están configurados para tomar potencia de un contactor eléctrico compartido.

25 4. El dispensador pulverizador móvil de las reivindicaciones 2 o 3, y que además comprende un módulo de control de calentador (114a; 114b) y un módulo de control lógico (120), en el que el módulo de control de calentador primario está configurado para regular la corriente al calentador primario de acuerdo con una señal de control procedente del módulo de control lógico que establece un intervalo de pulso de corriente para alcanzar y mantener la temperatura objetivo.  
30

5. El dispensador pulverizador móvil de la reivindicación 4, en el que un relé auxiliar de estado sólido (116a; 116b) en cadena desde el módulo de control de calentador primario está configurado para regular la corriente al calentador de refuerzo, de manera que el calentador de refuerzo recibe pulsos de corriente solo cuando el calentador primario recibe pulsos de corriente.  
35

6. El dispensador pulverizador móvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que además comprende un controlador primario (28) que está configurado para controlar la potencia a la bomba motorizada de manera que la bomba motorizada consuma más corriente en el modo de pulverización de alta presión que en el modo de recirculación de baja presión.  
40

7. El dispensador pulverizador móvil de la reivindicación 6, en el que el controlador primario está configurado para controlar la potencia a la bomba motorizada para alcanzar una presión de fluido objetivo.

45 8. El dispensador pulverizador móvil de la reivindicación 6 o 7, que además comprende un relé electromagnético (118) que está configurado para habilitar el calentador de refuerzo en el modo de recirculación de baja presión y para deshabilitar el calentador de refuerzo en el modo de pulverización de alta presión según una señal de baja tensión procedente del controlador de motor.

50 9. El dispensador pulverizador móvil de la reivindicación 8, en el que una delimitación entre el modo de recirculación de baja presión y el modo de pulverización de alta presión asegura que el consumo de potencia total de la bomba motorizada no exceda un límite de corriente máximo.

10. El dispensador pulverizador móvil de la reivindicación 9, en el que el calentador primario está configurado para recibir potencia mediante un primer circuito de alimentación, y la bomba motorizada y el calentador de refuerzo están configurados para tomar potencia mediante un segundo circuito de alimentación, y en el que el primer circuito de alimentación y el segundo circuito de alimentación tienen límites de corriente máximos independientes.  
55

11. El dispensador pulverizador móvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de circulación de fluido contiene bombas motorizadas, depósitos de fluido y conductos de fluido independientes para dos fluidos diferentes mezclados en el pulverizador, y la unidad de calentamiento comprende calentadores primarios y de refuerzo independientes para cada fluido; y preferentemente en el que los calentadores primarios y de refuerzo independientes para cada fluido están configurados para ser controlados por separado para alcanzar temperaturas objetivo diferentes.  
60

65 12. El dispensador pulverizador móvil de la reivindicación 1, que además comprende:



un sistema de control dispuesto para activar el calentador primario y el calentador de refuerzo cuando la bomba motorizada consuma menos potencia que un valor umbral, y dispuesto para activar en caso contrario solo el calentador primario.

5 13. El dispensador pulverizador móvil de la reivindicación 12, en el que el valor umbral se selecciona de manera que el consumo de potencia total de la bomba motorizada, el calentador primario y el calentador de refuerzo nunca exceda un suministro de potencia de red; y/o en el que el calentador de refuerzo consume sustancialmente la mitad de potencia en vatios que el calentador primario.

10 14. Un método de control de calentador para un dispensador pulverizador (10) móvil con bomba motorizada (14a; 14b), un calentador primario (102a; 102b) y un calentador de refuerzo (104a; 104b), comprendiendo el método:

alimentar la bomba motorizada para hacer circular fluido a una presión requerida;

15 pulsar la potencia al calentador primario a intervalos regulares seleccionados para calentar el fluido que circula a una temperatura objetivo;

pulsar la potencia al calentador de refuerzo de manera sincronizada con el calentador primario mientras la bomba motorizada funciona en un modo de recirculación de baja presión; y

20 cortar la potencia al calentador de refuerzo mientras la bomba motorizada funciona en un modo de pulverización de alta presión.

25 15. El método de control de calentador de la reivindicación 14, en el que o bien a) el método de control de calentador además comprende determinar el consumo de potencia de la bomba motorizada y comparar el consumo de potencia de la bomba motorizada con un consumo de potencia umbral, y en el que el modo de recirculación de baja presión está definido por que el consumo de potencia de la bomba motorizada se sitúe por debajo del valor de potencia umbral, mientras que el modo de pulverización de alta presión está definido por que el consumo de potencia de la bomba motorizada exceda el valor de potencia umbral; o bien b) el procedimiento de control de calentador además  
30 comprende controlar la potencia a la bomba motorizada según el valor establecido de la presión requerida y comparar el valor establecido con un valor de presión umbral, y en el que el modo de recirculación de baja presión está definido por que el valor establecido se sitúe por debajo del valor de presión umbral, mientras que el modo de pulverización de alta presión está definido por que el valor establecido exceda el valor de presión umbral.

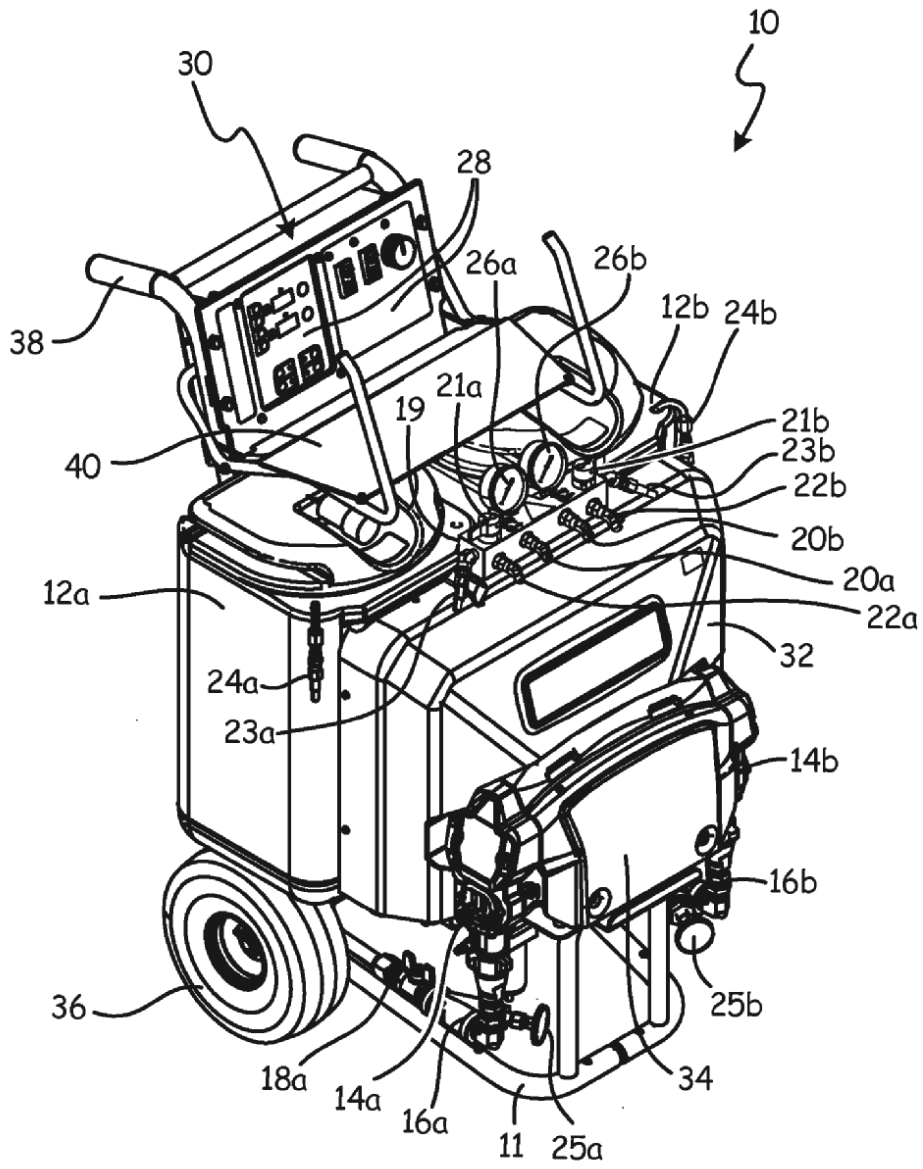


Fig.1

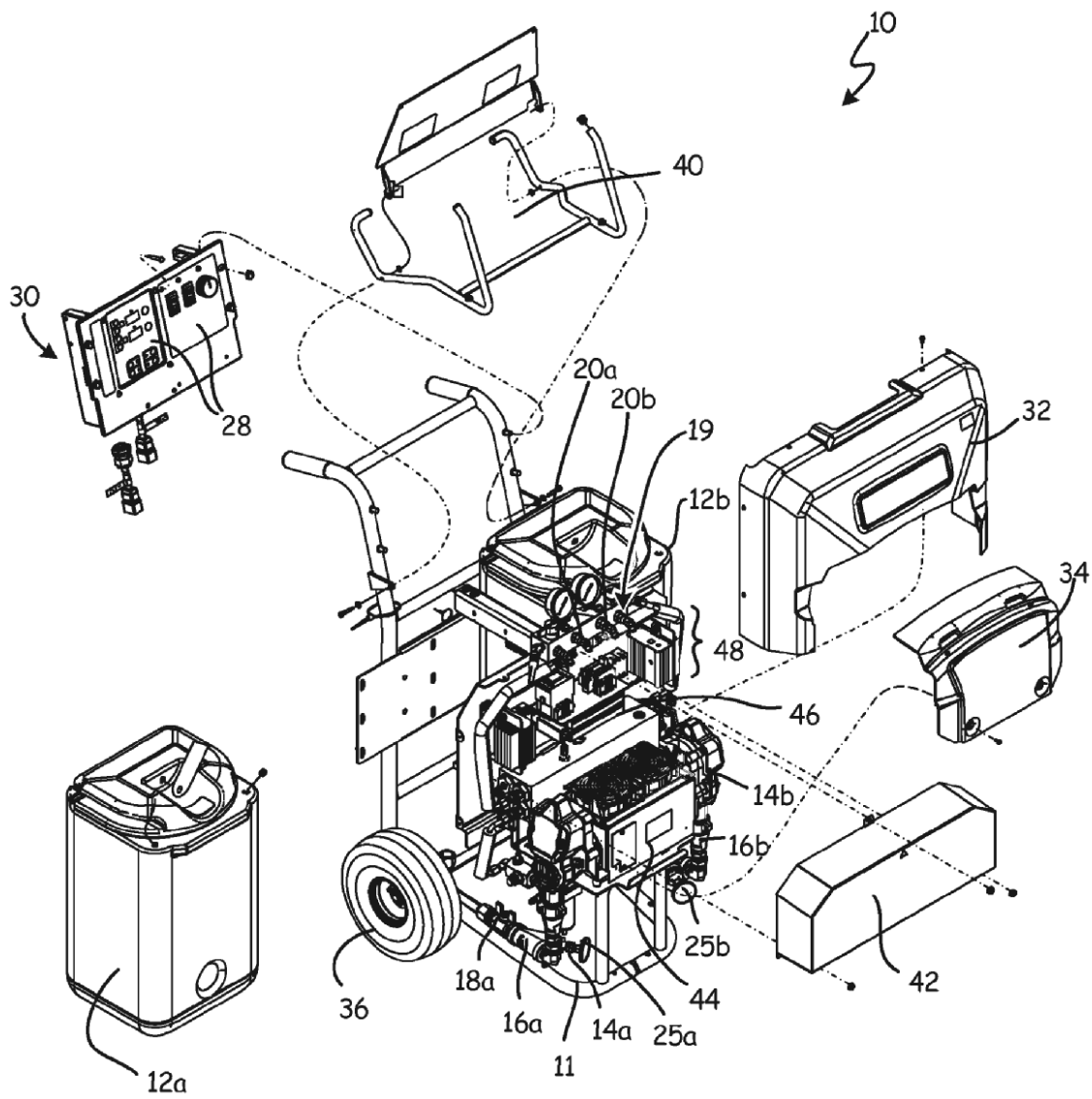


Fig. 2

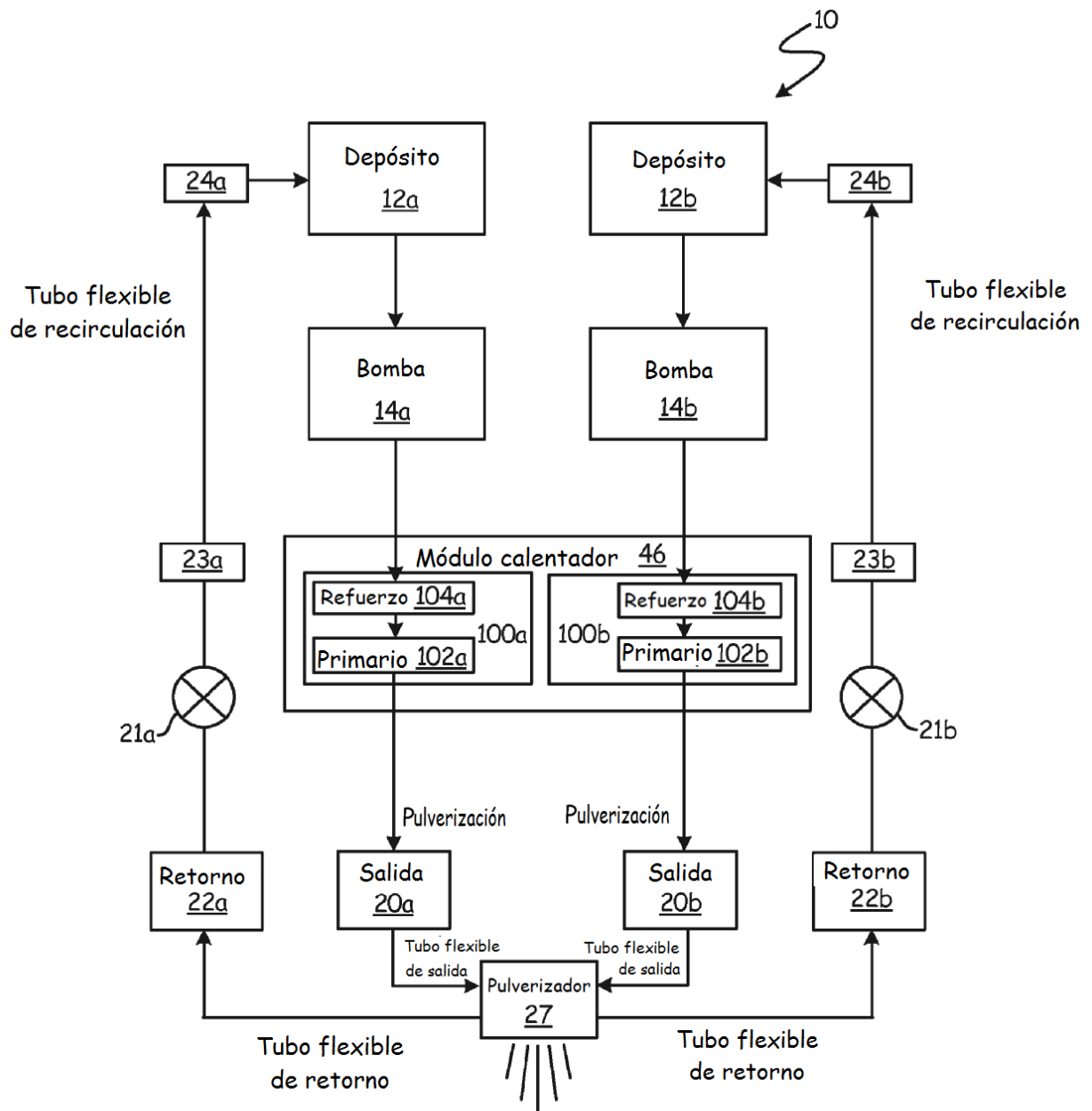


Fig. 3

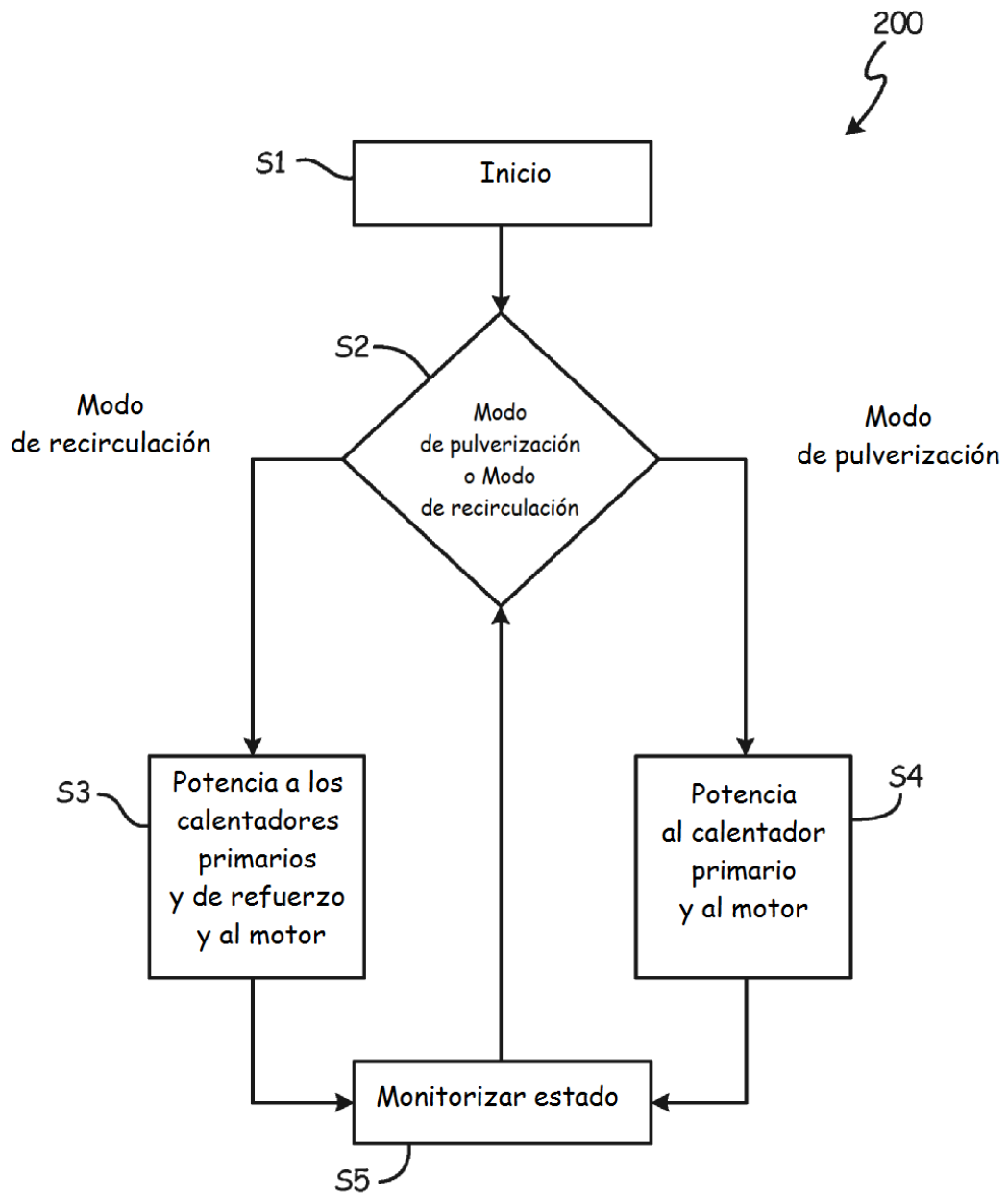


Fig. 4

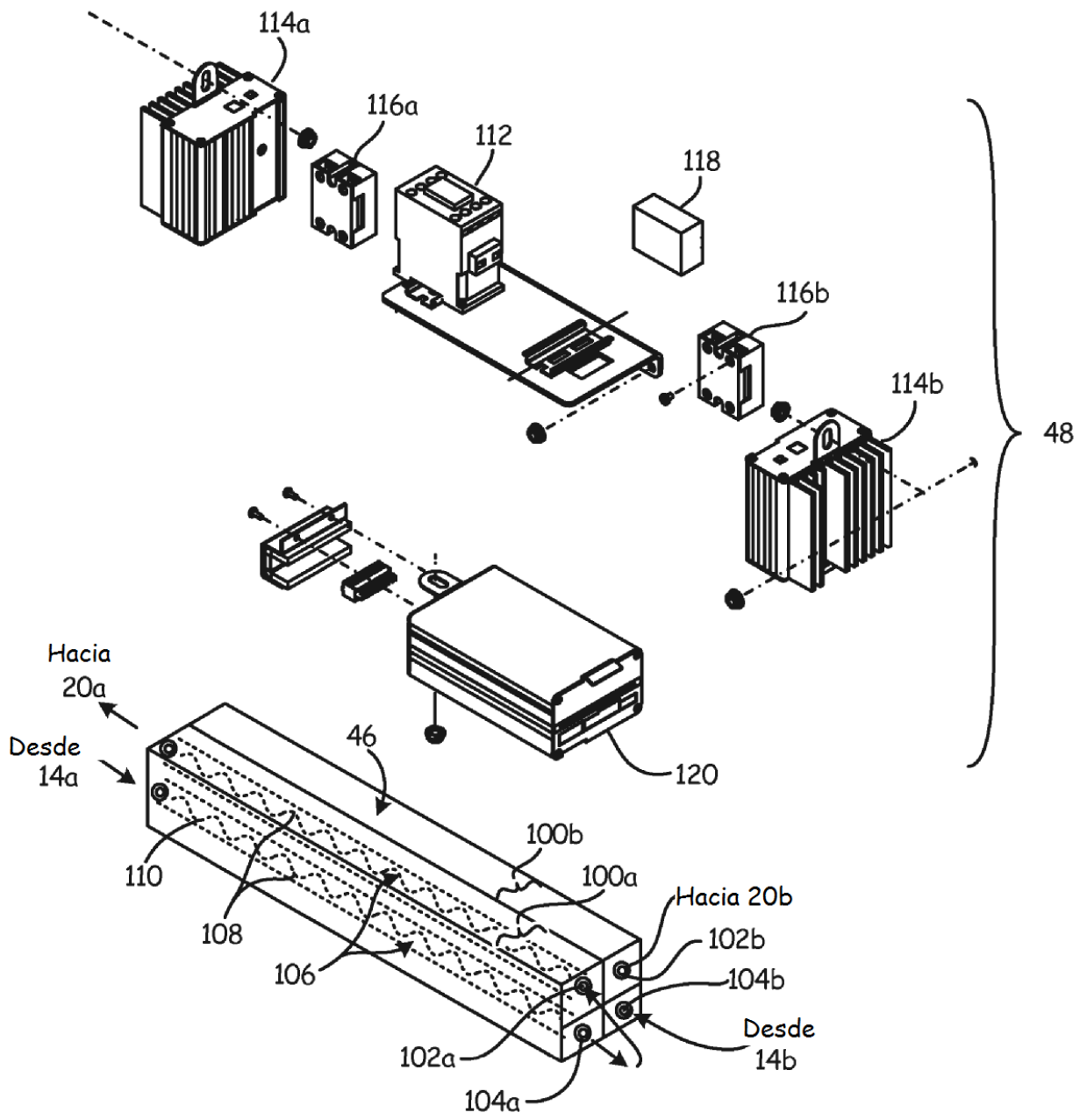


Fig. 5

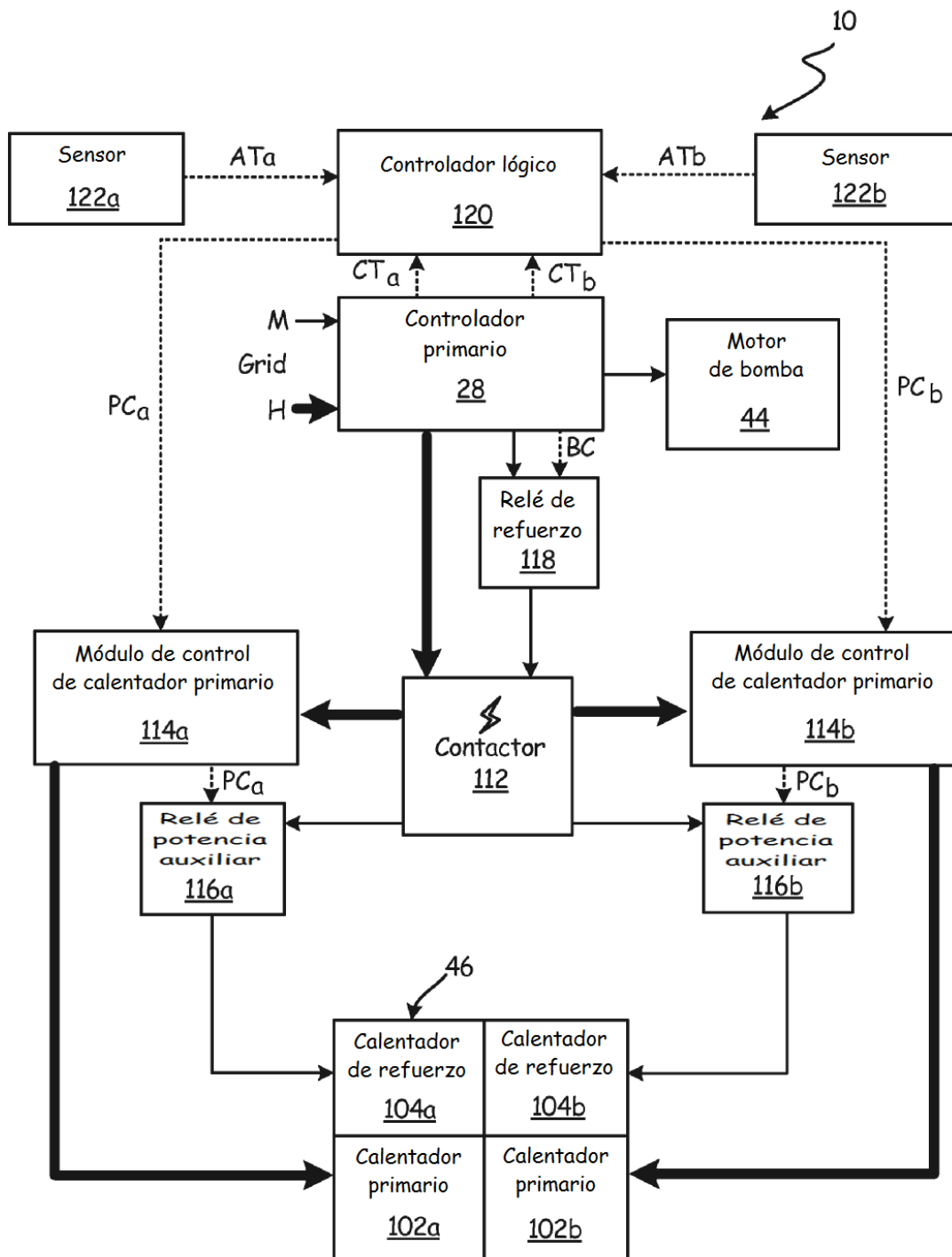


Fig. 6