

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 919**

51 Int. Cl.:

**B05C 11/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.06.2013** **E 13172311 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.12.2017** **EP 2684615**

54 Título: **Sistema de dispensación de adhesivo que tiene un sistema de medición que incluye un variador de frecuencia y un control de realimentación en bucle cerrado**

30 Prioridad:

**13.07.2012 US 201213548543**

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

**20.03.2018**

73 Titular/es:

**NORDSON CORPORATION (100.0%)  
28601 Clemens Road  
Westlake, OH 44145-1119, US**

72 Inventor/es:

**BACCO, DAVID ROBERT y  
PENDLEY, DAVID MARK**

74 Agente/Representante:

**ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María**

ES 2 659 919 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema de dispensación de adhesivo que tiene un sistema de medición que incluye un variador de frecuencia y un control de realimentación en bucle cerrado

5

### Campo de la invención

La presente invención se refiere en general a un equipo de dispensación de adhesivo de fusión en caliente, y más en particular a sistemas de medición usados con sistemas de dispensación de adhesivo de fusión en caliente.

10

### Antecedentes

Los sistemas de adhesivo de fusión en caliente tienen muchas aplicaciones en fabricación y embalaje. Por ejemplo, los materiales adhesivos en caliente termoplásticos se usan para sellado de cartones, sellado de cajas, conformación de bandejas, estabilización de palés, aplicaciones no trenzadas que incluyen fabricación de pañales y muchas otras aplicaciones. Normalmente, los materiales adhesivos en caliente están contenidos en o proporcionados desde un suministro de adhesivo, tal como un tanque o una tolva de un dispositivo de fusión de adhesivos. El material adhesivo en caliente se calienta, se funde y se bombea a un dispensador, tal como una pistola dispensadora u otro aplicador que aplica el material adhesivo en caliente a un cartón, caja u otros objetos o sustratos. Para el suministro de adhesivo se han desarrollado diferentes tipos de dispositivos de fusión, que incluyen los dispositivos de fusión de estilo tanque y los dispositivos de fusión de retícula y depósito. En un dispositivo de fusión de estilo tanque, los elementos de calentamiento aumentan la temperatura de una o más superficies del tanque y los materiales adhesivos en caliente del interior del tanque. En un dispositivo de fusión de retícula y depósito, el material adhesivo en caliente que se desplaza a través de un tanque o tolva se calienta en una retícula de elementos de calentamiento y se funde a medida que pasa desde la retícula a un depósito, que también se calienta. Se usan colectores para dirigir el material adhesivo en caliente líquido en varias corrientes de flujo para su salida a través de tubos flexibles a los dispensadores. Los calentadores están conectados normalmente por medios térmicos con varios componentes de un sistema de adhesivo de fusión en caliente, que incluye el suministro de adhesivo (por ejemplo, un tanque, retícula, depósito), el colector, los tubos flexibles y el dispensador. Los calentadores mantienen el material adhesivo en caliente a una viscosidad y una temperatura del adhesivo adecuadas.

30

Además, se han desarrollado diferentes tipos de bombas para su uso en sistemas de adhesivo de fusión en caliente. Las bombas de pistón, por ejemplo, usan un pistón para mover un émbolo hidráulico, que acciona el material adhesivo en caliente líquido a través del sistema de adhesivo de fusión en caliente. Y las bombas de engranaje emplean engranajes contrarrotatorios para crear un desplazamiento positivo para la medida precisa del material adhesivo en caliente líquido. Las bombas mueven el material adhesivo en caliente líquido a través del sistema de adhesivo de fusión en caliente, lo que incluye a través de los tubos flexibles y al dispensador para su aplicación a un objeto.

40

Se han desarrollado sistemas de medición para vigilar o controlar el flujo de material adhesivo en caliente en sistemas de dispensación de adhesivo de fusión en caliente. En un sistema de medición convencional típico, por ejemplo, se usan una o varias bombas de suministro de materiales para bombear material adhesivo en caliente y suministrarlo a un punto de aplicación. Por ejemplo, una bomba de suministro de material, colocada en general en o cerca de un suministro de material adhesivo en caliente (por ejemplo, cerca de un depósito que contiene material adhesivo en caliente) y a la que se refiere como bomba de sumidero, proporciona material adhesivo en caliente presurizado a una estación de medida corriente abajo, que a veces se denomina en la técnica estación de medida remota. En algunos casos, se incluye un colector con una estación de medida remota para dividir una corriente de flujo de material adhesivo en caliente en varias corrientes de flujo para su salida a través de tubos flexibles a los dispensadores. Puede incluirse otra bomba de suministro de material con la estación de medida remota, o entre la bomba de sumidero y la estación de medida remota, para ayudar a bombear el material adhesivo en caliente. En dicha configuración que tiene dos bombas, la bomba de sumidero puede asociarse con un sistema de realimentación en bucle cerrado, mientras que la bomba de suministro de material corriente abajo puede asociarse con un sistema de realimentación en bucle abierto.

55

En general, un sistema de realimentación en bucle cerrado es una técnica de control de procedimientos que usa la realimentación de la salida de un procedimiento para ajustar las variables que influyen en la salida. En cambio, un sistema de realimentación en bucle abierto es una técnica de control de procedimientos que no usa realimentación de la salida. Por ejemplo, en el sistema de medición convencional descrito anteriormente, la bomba de sumidero puede asociarse con un sensor o medidor de flujo corriente abajo para medir el flujo desde la bomba de sumidero. El

60

flujo medido es considerado por un controlador asociado con la bomba de sumidero, y el controlador ajusta la bomba de sumidero en respuesta al flujo medido. Por ejemplo, el controlador puede aumentar o reducir la velocidad a la que funciona la bomba de sumidero con el fin de modificar el caudal de material adhesivo en caliente desde la bomba de sumidero. La bomba de suministro de material corriente abajo puede no estar asociada necesariamente con un sistema de realimentación en bucle cerrado, de manera que no se mide el flujo desde ella y la bomba no se ajusta en respuesta a un flujo medido. Al no medir el flujo de salida de la bomba de suministro de material corriente abajo, no se recoge la información sobre el flujo real de material adhesivo en caliente que circula desde la misma hacia el punto de aplicación.

- 5
- 10 Se han desarrollado también sistemas de medición que incluyen bombas de suministro de material corriente abajo que tienen sistemas de realimentación en bucle cerrado. En dichos sistemas, se introduce un controlador auxiliar y/u otros componentes auxiliares en un sistema de dispensación de adhesivo para proporcionar el sistema de realimentación en bucle cerrado para la bomba de suministro de material corriente abajo. Por ejemplo, puede introducirse un sensor auxiliar con o corriente debajo de la bomba de suministro de material para medir el caudal de material adhesivo en caliente. Esta medida se envía al controlador auxiliar. El controlador auxiliar, a su vez, se comunica con otros componentes de control del sistema de adhesivo de fusión en caliente que controlan la bomba de suministro de material corriente abajo. Estos otros componentes de control, a su vez, ajustan la bomba de suministro de material para que el flujo medido se corresponda de forma más cercana con un flujo objetivo. Cuando se añaden controladores o componentes auxiliares a un sistema de medición, se han alojado en componentes separados, y además de, los componentes principales del sistema de dispensación de adhesivo de fusión en caliente, que incluye su sistema de medición.
- 15
- 20

En otros sistemas de medición, sólo se usa una única bomba de suministro de material, especialmente en circunstancias en las que el suministro de material adhesivo en caliente está en estrecha proximidad con el punto de aplicación (menos de 10 metros de separación, por ejemplo).

25

El documento US 2001/046551 A1 describe un aparato de recubrimiento de tira metálica que está configurado para aplicar una cantidad medida de material de recubrimiento líquido a una tira en movimiento a alta velocidad. El aparato de recubrimiento incluye una unidad de suministro de material de recubrimiento líquido, que comprende un recipiente de suministro y un calentador de suministro y un detector de uso líquido que está configurado para detectar el caudal volumétrico real entre la unidad de suministro y la unidad de medida de líquido conectado de forma fluida con la unidad de suministro. Además, la unidad de medida está conectada de forma fluida con una unidad de cabeza del elemento de recubrimiento que incluye un colector y una pluralidad de válvula solenoide. La unidad de medida de líquido comprende una bomba centrífuga, un motor acoplado con la bomba y un accionador de velocidad variable acoplado con el motor y un controlador para controlar el paso del material de recubrimiento desde el suministro de recubrimiento a la tira en movimiento. El caudal del material de recubrimiento aplicado a la tira en movimiento se basa en una pluralidad de diversos valores de salida variables.

30

35

Se describe un ejemplo de sistemas de medición de adhesivo disponibles en el documento US 2003/0148018.

40

Por tanto, existe la necesidad de una unidad de dispensación de adhesivo de fusión en caliente y de sistemas de medición para su uso con la misma que aborden uno o más de los inconvenientes expuestos anteriormente.

### Resumen de la invención

45 Las realizaciones de la presente invención se refieren a unidades de dispensación de adhesivo de fusión en caliente y sistemas de medición usados con las mismas. En particular, se describe un sistema de medición que proporciona un sistema de realimentación en bucle cerrado para una bomba usado para hacer avanzar el material adhesivo en caliente desde una fuente a un colector que divide el adhesivo en corrientes de flujo. Las características relativas al sistema de realimentación en bucle cerrado se incorporan en los componentes principales del sistema de adhesivo de fusión en caliente, y no se requieren componentes auxiliares.

50

Según una realización de la invención, una unidad de dispensación de adhesivo de fusión en caliente incluye las características de la reivindicación independiente 1.

55

Según otra realización de la invención, un sistema de medición para una unidad de dispensación de adhesivo de fusión en caliente incluye las características de la reivindicación independiente 5.

Al implementar un sistema de realimentación en bucle cerrado en el sistema de medición, no se usa un controlador auxiliar separado para recoger información de caudal y para comunicarse con otros componentes de control de un

60

- sistema de adhesivo de fusión en caliente. En su lugar, la información de caudal recogida por el sensor de caudal es proporcionada directamente al dispositivo que controla el motor de bomba, proporcionando con ello un sistema de realimentación en bucle cerrado. Además de reducir el número de componentes en un sistema de dispensación de adhesivo, el sistema de medición reduce el coste de un sistema de dispensación de adhesivo en comparación con uno que usa un controlador auxiliar separado. Por otra parte, al eliminar un controlador auxiliar separado, el número de dispositivos usados en el sistema de realimentación en bucle cerrado se reduce, y se reduce el tiempo de retardo entre cuando se recogen las medidas de caudal y se ajusta la bomba o el motor de bomba, mejorando así la respuesta del sistema.
- 10 Varias características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes para los expertos en la materia tras la revisión de la siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas tomadas conjuntamente con los dibujos adjuntos.

**Breve descripción de los dibujos**

- 15 Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte de la presente memoria descriptiva, ilustran las realizaciones de la invención y, junto con una descripción general de la invención proporcionada anteriormente, y la descripción detallada de las realizaciones mostradas a continuación, sirve para explicar los principios de la invención.
- 20 La FIG. 1 es una vista esquemática sección transversal parcial de un sistema de adhesivo de fusión en caliente.
- La FIG. 2 es una representación esquemática de las características un sistema de medición del sistema de adhesivo de fusión en caliente de la FIG. 1.
- 25 La FIG. 3 es una representación esquemática de las características de otra realización de un sistema de medición para un sistema de adhesivo de fusión en caliente.

**Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas**

- 30 En referencia a las figuras, las características de la presente invención se muestran en el contexto de un sistema de adhesivo de fusión en caliente 10. Se observará que el sistema de adhesivo de fusión en caliente 10 mostrado y descrito en la presente memoria es meramente ilustrativo, y que la presente invención es aplicable asimismo a otros sistemas de adhesivo de fusión en caliente. Por ejemplo, el sistema de adhesivo de fusión en caliente 10 incluye un dispositivo de fusión de estilo tanque como suministro de adhesivo, pero la invención es aplicable también a un sistema de adhesivo de fusión en caliente que incluye un dispositivo de fusión de retícula y depósito.
- 35 Como se observa mejor en la FIG. 1, el sistema de adhesivo de fusión en caliente 10 incluye una unidad de dispensación 20 que incluye un suministro de adhesivo 22 (un tanque) para recibir y fundir material adhesivo en caliente sólido o semisólido 24a, un colector 26 conectado con el suministro de adhesivo 22, un controlador 28 y una interfaz de usuario 29. Tras la fusión, el material adhesivo en caliente sólido o semisólido 24a se transforma en un material adhesivo en caliente líquido 24. El suministro de adhesivo 22 comprende paredes laterales 30, una cubierta extraíble 31 y una base 32 que incluye uno o más calentadores de suministro de adhesivos 34 para fundir y calentar el material adhesivo en caliente 24a y el material adhesivo en caliente líquido 24 en el suministro de adhesivo 22. La base 32 está integrada con el suministro de adhesivo 22 y contiene uno o más calentadores 34. Una salida 36 próxima a la base 32 está acoplada con un paso 38 que se conecta con una entrada 40 del colector 26.
- 40 Tal como se muestra, el colector 26 está montado en una pared lateral 30 del suministro de adhesivo 22. Una bomba 58, tal como una bomba de pistón orientada en vertical (tal como se muestra) o una bomba de engranajes, está acoplada con el colector 26 para bombear material adhesivo en caliente líquido 24 desde el suministro de adhesivo 22 y al colector 26 en el que se divide en flujos separados. La bomba 58 está asociada con un motor de bomba 59 (FIG. 2). La bomba 58, su motor de bomba 59 y el colector 26 son características de un sistema de medición 37 para el control del flujo de material adhesivo en caliente líquido 24 en el sistema de adhesivo de fusión en caliente 10, que se abordará en mayor detalle más adelante después de la descripción general del sistema de adhesivo de fusión en caliente 10. Mientras la FIG. 1 muestra el suministro de adhesivo 22 en estrecha proximidad física con el colector 26, se observará que son posibles también otras configuraciones en las que la fuente de material adhesivo en caliente está físicamente alejada del colector, y en dichas configuraciones puede usarse más de una bomba para mover el material adhesivo en caliente desde la fuente hacia el último punto de aplicación. Las características relacionadas con el sistema de medición 37 en el que el suministro de adhesivo 22 está en estrecha proximidad física con el colector 26 se muestran en la FIG. 2, mientras que las características relativas a otro
- 50
- 55
- 60

sistema de medición 37' en el que el suministro de adhesivo 22 está alejado del colector 26 se muestran en la FIG. 3.

El colector 26 incluye una pluralidad de orificios de salida 44 que están ajustados con tubos flexibles calentados 46 unidos a una o más pistolas de adhesivo 48, 50 para suministrar el material adhesivo en caliente líquido 24 a las pistolas 48, 50. Cada tubo flexible calentado 46 se asocia con un calentador de tubos flexibles 46a para mantener una temperatura apropiada en el tubo flexible 46. Tal como se muestra esquemáticamente en las FIG. 2 y 3, el colector 26 crea corrientes de flujo que son transportadas por los tubos flexibles calentados 46 a las pistolas 48, 50. Las pistolas 48, 50 incluyen uno o más módulos de dispensación de adhesivo 54 para dispensar/aplicar el material adhesivo en caliente líquido 24 a un objeto (no mostrado). Los módulos de dispensación de adhesivo 54 se montan en los cuerpos de pistola 51 que tienen calentadores de pistola 53 y están sustentados en un marco 52. El sistema de adhesivo de fusión en caliente 10 mostrado en la FIG. 1 incluye dos pistolas 48, 50, cada una situada a un lado de la unidad de dispensación 20, aunque también pueden usarse números diferentes de pistolas, módulos de dispensación y otra configuración.

El colector 26 incluye un calentador de colector 56 que está separado de los calentadores de suministro de adhesivo 34 y que puede controlarse independientemente por el controlador del calentador 28. Se observará que también podría usarse un único calentador para calentar el suministro de adhesivo 22 y el colector 26.

Con respecto a las características de calentamiento del sistema de adhesivo de fusión en caliente 10, el controlador del calentador 28 está acoplado eléctricamente a los calentadores, lo que incluye los calentadores de suministro de adhesivo 34, el calentador de colector 56, los calentadores de los tubos flexibles 46a y los calentadores de pistola 53. El controlador del calentador 28 también se acoplará con diversos sensores de temperatura en el sistema de adhesivo de fusión en caliente 10, que puede asociarse con o incluirse en los calentadores de suministro de adhesivo 34, el calentador de colector 56, los calentadores de los tubos flexibles 46a y los calentadores de pistola 53. El controlador del calentador 28 monitoriza y ajusta independientemente los calentadores de suministro de adhesivo 34, el calentador de colector 56, los calentadores de los tubos flexibles 46a y los calentadores de pistola 53 para fundir el material adhesivo en caliente sólido o semisólido 24a recibido en el suministro de adhesivo 22 y para mantener la temperatura del material adhesivo en caliente líquido (fundido) 24 para asegurar una viscosidad apropiada del material adhesivo en caliente líquido 24 suministrado a las pistolas 48, 50 y dispensado por los módulos de dispensación de adhesivo 54. En general, el controlador del calentador 28 recibe información de temperatura de los sensores de temperatura y envía instrucciones de control del calentador, por ejemplo, para controlar parte o la totalidad de los calentadores en el sistema de adhesivo de fusión en caliente 10, que incluye los calentadores de suministro de adhesivo 34, el calentador de colector 56, los calentadores de los tubos flexibles 46a y los calentadores de pistola 53. Las instrucciones de control del calentador ajustan, por ejemplo, por aumento o disminución, la temperatura de los calentadores, lo que incluye los calentadores de suministro de adhesivo 34, el calentador de colector 56, los calentadores de los tubos flexibles 46a y los calentadores de pistola 53.

La interfaz de usuario 29 está asociada con el controlador del calentador 28 y proporciona al usuario información, y control, sobre las funciones de calentamiento del sistema de adhesivo de fusión en caliente 10. Por ejemplo, la interfaz de usuario 29 presenta información relativa a la temperatura del adhesivo, la temperatura del calentador y similares. La interfaz de usuario 29 también incluye controles para ajustar parámetros relacionados con el calentamiento del sistema de adhesivo de fusión en caliente 10.

Con referencia también a la FIG. 2, se describen características adicionales relativas al sistema de medición 37 y su control. De nuevo, la bomba 58 hace avanzar el material adhesivo en caliente líquido 24 desde el suministro de adhesivo 22 al colector 26, en el que se divide en corrientes de flujo. El colector 26 incluye un sensor de caudal 64 para medir el caudal del material adhesivo en caliente líquido 24 a su través. El sensor de caudal 64 crea información de caudal. Por ejemplo, el sensor de caudal 64 puede ser un codificador que mide la rotación de un árbol en el colector 26 que gira por un flujo de material adhesivo en caliente líquido 24. Un colector de ejemplo que incluye un sensor de caudal adecuado para la presente invención es el comercializado con el nombre de TRUFLOW por la Nordson Corporation de Westlake, Ohio. Otro colector de ejemplo se describe en la patente de EE.UU. nº 6.857.441. Naturalmente, pueden usarse otros colectores, sensores de caudal o dispositivos de medida de caudal, y la forma específica del colector 26 y el sensor 64 expuestos en la presente memoria proporciona una ilustración únicamente a modo de ejemplo. Además, puede usarse también un sensor de presión en lugar de o conjuntamente con el sensor de caudal 64. El sensor de caudal 64 forma parte de un sistema de realimentación en bucle cerrado asociado con la bomba 58, tal como se expondrá.

Se incluye un variador de frecuencia (VFD) 66 con el sistema de medición 37 para controlar el motor de bomba 59 asociado con la bomba 58. En concreto, un variador de frecuencia, que a veces se refiere también como inversor, es

un sistema para controlar la velocidad de rotación de un motor eléctrico controlando la frecuencia o la tensión de la energía eléctrica suministrada al motor. El VFD 66 está en comunicación con y controla el motor 59, y el VFD incluye el hardware y el software necesarios para cumplir con las características descritas en la presente memoria. En particular, el VFD 66 puede controlar o ajustar la velocidad de motor del motor 59, en el que la velocidad del motor influye en el ritmo al que la bomba 58 bombea o hace avanzar el material adhesivo en caliente líquido 24 a través del sistema de adhesivo de fusión en caliente 10. Así, al controlar el motor 59, el VFD 66 controla el caudal de material adhesivo en caliente líquido 24 bombeado por la bomba 58. El VFD 66 también se comunica con el sensor de caudal 64, y en particular, el VFD recibe la información de caudal medida desde el sensor de caudal 64.

- 10 Se proporciona un controlador de bomba 68 con el sistema de medición 37 y se diseña para realizar un control de máquina e incluye características para arrancar, detener y controlar aspectos del bombeo en el sistema de adhesivo de fusión en caliente. En concreto, el controlador de bomba 68 se comunica con o controla el VFD 66. El controlador de bomba 68 proporciona al VFD 66 información de control diversa, por ejemplo, información del punto de ajuste en relación con un caudal de adhesivo objeto para el sistema de medición 37. Por ejemplo, puede saberse que el
- 15 caudal de material adhesivo en caliente líquido 24 a través del sistema de adhesivo de fusión en caliente 10 se asocia con velocidades determinadas del motor de bomba. Durante el funcionamiento, el controlador 68 envía información de control al VFD 66 de manera que controle el motor de bomba 59 para funcionar a una velocidad de motor de bomba asociada con un caudal adhesivo objeto.
- 20 El controlador de bomba 68 se asocia también con una interfaz de usuario 70 para proporcionar a un usuario con información, y control, sobre las funciones de bombeo del sistema de adhesivo de fusión en caliente 10. La interfaz de usuario 70 presenta información relativa al caudal de adhesivo, la velocidad de motor y otros parámetros relacionados con el bombeo del sistema de adhesivo de fusión en caliente 10. La interfaz de usuario 70 también proporciona controles para ajustar los parámetros relacionados con el bombeo del sistema de adhesivo de fusión en
- 25 caliente 10. Por ejemplo, un usuario puede establecer un caudal de adhesivo objeto u otra información de control usando la interfaz de usuario 70.

Además de recibir la información de caudal medida desde el sensor de caudal 64 y la información de control desde el controlador de bomba 68, el VFD 66 está configurado para comparar la información de caudal medida con la

30 información de control. En respuesta a esta comparación, el VFD genera e implementa instrucciones de control de motor o controla o ajusta el motor 59 por otros medios, por ejemplo, controlando la frecuencia o la tensión de la energía eléctrica suministrada al mismo. A su vez, la bomba 58 es controlada o ajustada de manera que provoque que un caudal de material adhesivo en caliente líquido 24 (medido por el sensor de caudal 64) se corresponda o se corresponda de forma estrecha (o se aproxime) con el caudal de adhesivo objeto asociado con las instrucciones de

35 control. Al medir el caudal de material adhesivo en caliente líquido 24 y ajustar la bomba 58 (lo que incluye su motor 59) en consideración de la información de caudal medida, se proporciona un sistema de realimentación del caudal de adhesivo en bucle cerrado.

En la implementación de un sistema de realimentación en bucle cerrado en el sistema de medición 37 tal como se describe en la presente memoria, no se usa un controlador auxiliar separado para recoger información de caudal y para comunicarse con otros componentes de control de un sistema de adhesivo de fusión en caliente. En su lugar, la información de caudal recogida por el sensor de caudal 64 se proporciona directamente al VFD 66, que controla el motor de bomba 59, proporcionando así un sistema de realimentación en bucle cerrado. Además de reducir el número de componentes en un sistema de dispensación de adhesivo, el sistema de medición y la configuración

45 descritos reducen el coste de un sistema de dispensación de adhesivo en comparación con uno que usa un controlador auxiliar separado alojado en componentes separados de los componentes principales del sistema de adhesivo de fusión en caliente. Por otra parte, al eliminar un controlador auxiliar separado, el número de dispositivos usados en el sistema de realimentación en bucle cerrado se reduce, y por tanto se reduce el tiempo de retardo entre cuando se recogen las medidas de caudal y cuando se ajusta la bomba o el motor de bomba.

50 En referencia de nuevo a la FIG. 3, se muestra un sistema de medición 37' en el que el suministro de adhesivo 22 está separado físicamente del colector 26. En estas circunstancias, puede usarse más de una bomba para hacer avanzar el adhesivo a través de un sistema de adhesivo de fusión en caliente. Por ejemplo, una bomba de sumidero 72 hace avanzar el material adhesivo en caliente líquido 24 desde el suministro de adhesivo 22 hacia la bomba 58, lo que hace avanzar el material adhesivo en caliente líquido 24 al colector 26. Se proporciona un sistema de realimentación en bucle cerrado para la bomba 58, como ya se ha indicado. La bomba de sumidero 72 puede asociarse opcionalmente con un sistema de realimentación en bucle abierto o un sistema de realimentación en bucle cerrado. En algunas realizaciones, puede incluirse un sensor de caudal corriente abajo desde la bomba de sumidero 72 para medir el caudal de material adhesivo en caliente líquido 24 del mismo. Si se desea, dicho sensor de caudal

60 puede proporcionar información de caudal al VFD 66, y el VFD 66 puede controlar un motor asociado con la bomba

de sumidero 72. En dicha configuración, el VFD 66 recibe también instrucciones de control relativas a la bomba de sumidero 72, y controla la bomba de sumidero 72 de manera que hace que un caudal de material adhesivo en caliente líquido 24 se corresponda o se corresponda estrechamente con el caudal de adhesivo objeto asociado con las instrucciones de control, proporcionando así un sistema de realimentación en bucle cerrado para la bomba de sumidero 72. El VFD 66 puede modificarse para incluir el hardware y el software necesarios para controlar varios motores de bomba en concordancia con lo descrito anteriormente. Alternativamente, un sensor de caudal corriente abajo desde la bomba de sumidero 72 puede asociarse con un controlador distinto del VFD 66.

- Según una realización, que no forma parte de la presente invención, la unidad de dispensación de adhesivo de fusión en caliente incluye un suministro de adhesivo para recibir material adhesivo en caliente sólido o semisólido, un calentador de suministro de adhesivo asociado con el suministro de adhesivo para fundir el material adhesivo en caliente sólido o semisólido en un material adhesivo en caliente líquido, un colector conectado con el suministro de adhesivo y que incluye un sensor de caudal para medir un caudal del material adhesivo en caliente líquido, generando el sensor de caudal información de caudal, una bomba conectada con el colector para bombear material adhesivo en caliente líquido desde el suministro de adhesivo al colector, la bomba que incluye un motor de bomba y un variador de frecuencia para controlar el motor de bomba. El variador de frecuencia está en comunicación con el sensor de caudal para recibir la información de caudal y el motor de bomba para controlar la velocidad del motor de bomba.
- 20 Si bien la presente invención se ha ilustrado mediante la descripción de realizaciones específicas de la misma, y aunque las realizaciones se han descrito en un detalle considerable, no se pretende limitar en ningún modo el alcance de las reivindicaciones adjuntas a dicho detalle. Las diversas características expuestas en la presente memoria pueden usarse en solitario o en cualquier combinación. Para los expertos en la materia serán fácilmente comprensibles las ventajas y modificaciones adicionales. Por tanto, en su aspecto más extenso, la invención no está limitada a los detalles específicos, los aparatos y procedimientos ilustrativos y los ejemplos ilustrativos mostrados y descritos. En consecuencia, es posible separarse de dichos detalles sin apartarse del alcance del concepto general de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Una unidad de dispensación de adhesivo de fusión en caliente (20), que comprende:
- 5 un suministro de adhesivo (22) para recibir material adhesivo en caliente sólido o semisólido,  
un calentador de suministro de adhesivo (34) asociado con dicho suministro de adhesivo (22) para fundir el material adhesivo en caliente sólido o semisólido en un material adhesivo en caliente líquido, y
- 10 un sistema de medición que comprende:  
un colector (26) conectado con dicho suministro de adhesivo (22) para recibir el material adhesivo en caliente líquido y dividir el material adhesivo en caliente líquido en corrientes de flujo,
- 15 un sensor de caudal (64) para medir un caudal de al menos una de las corrientes de flujo del adhesivo de fusión en caliente líquido, generando dicho sensor de caudal información de caudal,  
una bomba (58) conectada con dicho colector para bombear el material adhesivo en caliente líquido desde dicho suministro de adhesivo (22) en dicho colector, incluyendo dicha bomba (58) un motor de bomba (59),
- 20 un variador de frecuencia (66) que controla la velocidad de dicho motor de bomba (59) y que está conectado con dicho sensor de caudal (64) para recibir dicha información de caudal,  
que comprende además un controlador (28) que proporciona información de control a dicho variador de frecuencia (66),
- 25 (66),  
en la que la información de control incluye un caudal objeto, y  
en la que dicho variador de frecuencia (66) ajusta la velocidad de dicho motor de bomba (59) de manera que dicho
- 30 caudal del material adhesivo en caliente líquido se aproxima a dicho caudal objeto.
2. La unidad de dispensación de adhesivo de fusión en caliente según la reivindicación 1,  
en la que dicho sensor de caudal (64) incluye un codificador.
- 35
3. La unidad de dispensación de adhesivo de fusión en caliente según la reivindicación 1,  
en la que dicho variador de frecuencia (66) controla dicho motor de bomba (59) controlando al menos uno de entre la frecuencia y la tensión de la energía eléctrica suministrada a dicho motor de bomba (59).
- 40
4. La unidad de dispensación de adhesivo de fusión en caliente según la reivindicación 1,  
que comprende además una bomba de sumidero (72) conectada entre dicho suministro de adhesivo (22) y dicha bomba (58).
- 45
5. Un sistema de medición (37) para una unidad de dispensación de adhesivo de fusión en caliente (20), que comprende:  
un colector (26) para dividir el material adhesivo en caliente líquido en corrientes de flujo,
- 50 una bomba (58) para bombear material adhesivo en caliente líquido desde un suministro de adhesivo (22) de la unidad de dispensación de adhesivo de fusión en caliente (20) a dicho colector (26),  
un motor de bomba (59) asociado con dicha bomba (58),
- 55 un sensor de caudal (64) para medir el caudal de material adhesivo en caliente líquido a través de dicho colector (26), y  
un variador de frecuencia (66) que controla dicho motor de bomba (59) y en comunicación directa con dicho sensor
- 60 de caudal (64),

que comprende además un controlador (28) en comunicación con dicho variador de frecuencia (66), proporcionando dicho controlador (28) información de control a dicho variador de frecuencia (66),

5 en el que la información de control incluye un caudal objeto, y

en el que dicho variador de frecuencia (66) controla dicho motor de bomba (59) con el fin de ajustar el caudal del adhesivo de fusión en caliente líquido para aproximarse al caudal objeto.

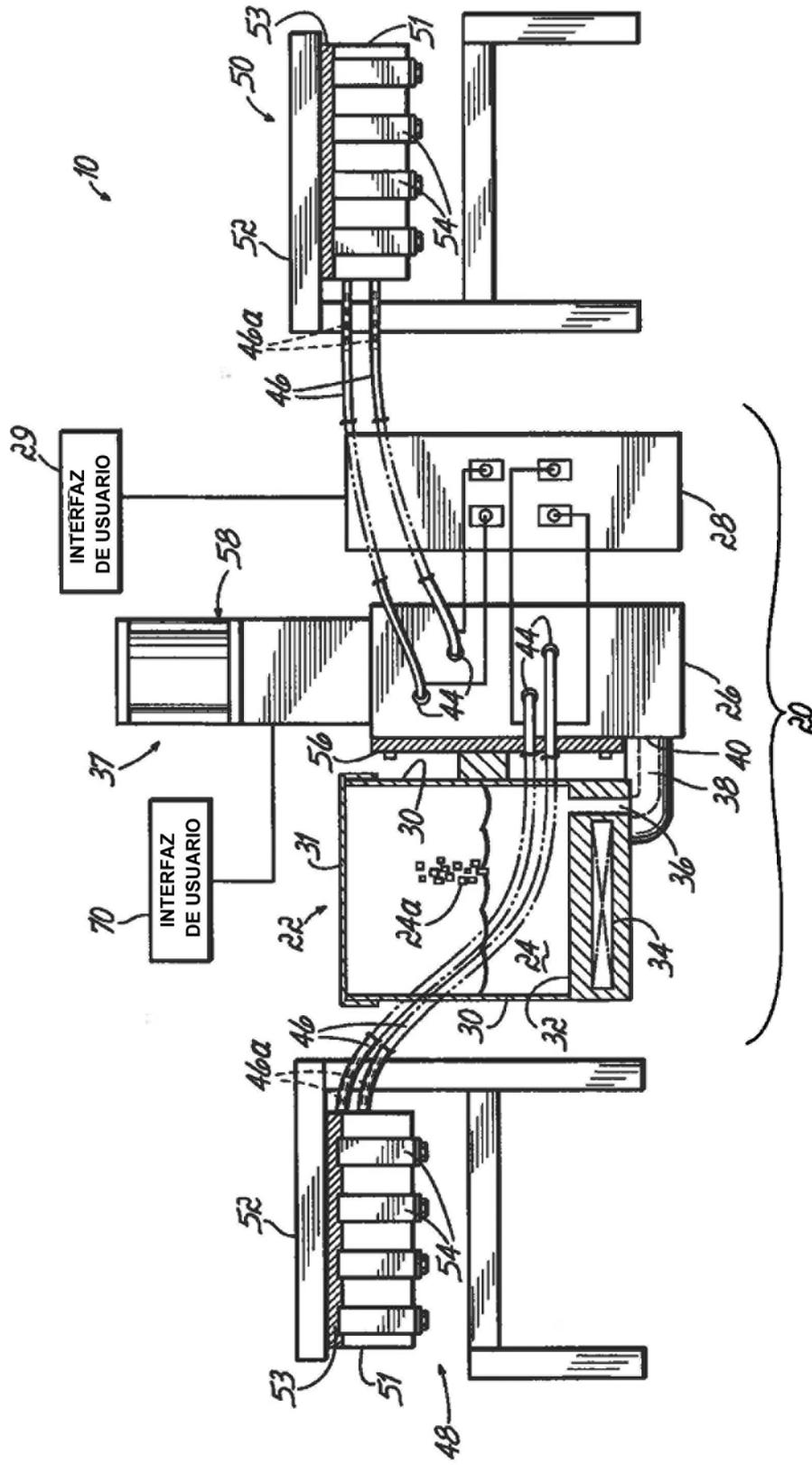


FIG. 1

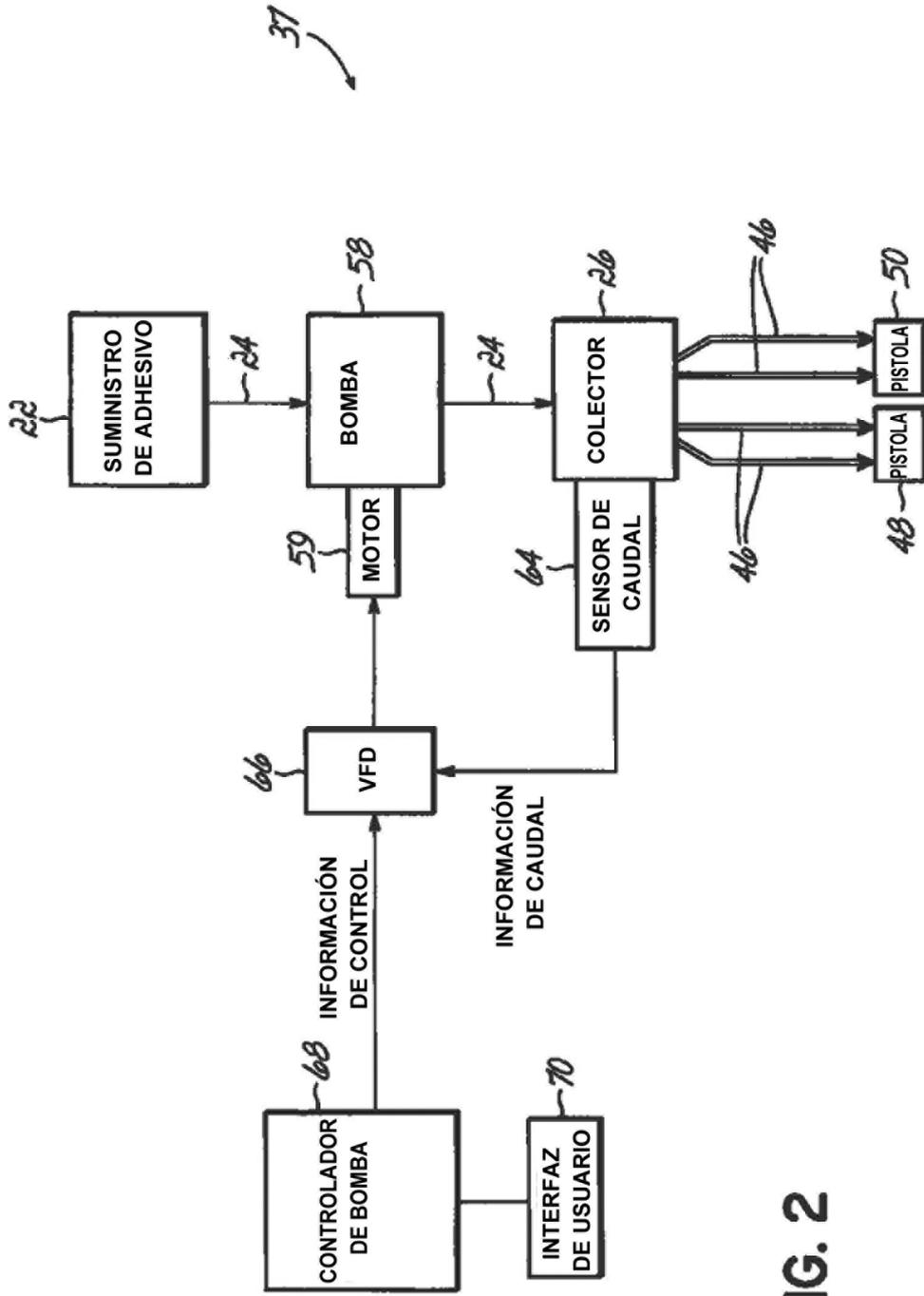


FIG. 2

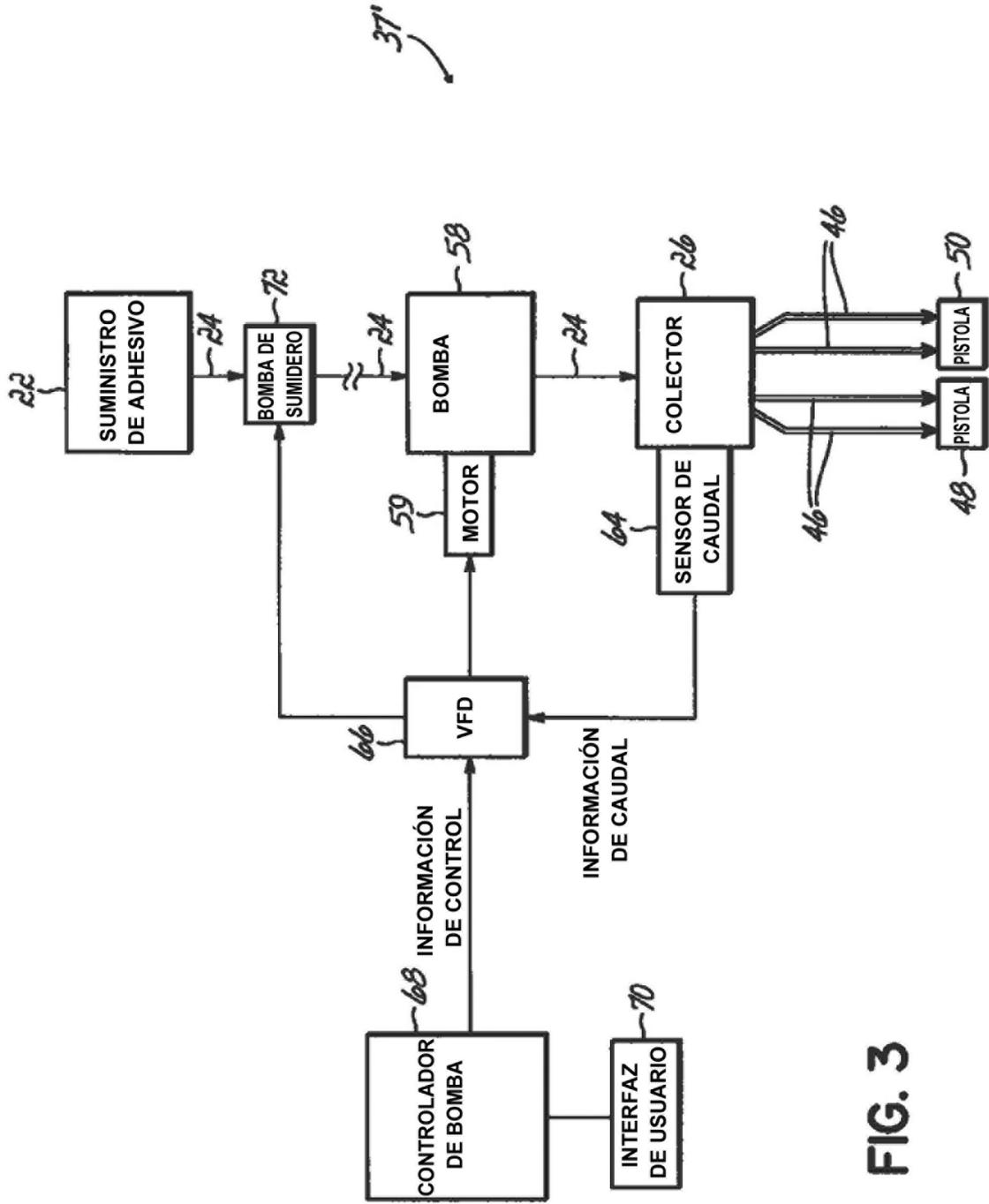


FIG. 3