



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 958 406**

⑮ Int. Cl.:
B05C 11/10
(2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.10.2017 E 17199138 (3)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2023 EP 3315211**

⑭ Título: **Sistemas y procedimientos para controlar una aplicación de adhesivo**

⑯ Prioridad:

**30.10.2016 US 201662414793 P
23.10.2017 US 201715790210**

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.02.2024

⑬ Titular/es:

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

⑯ Inventor/es:

ESTELLE, PETER W.

⑯ Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 958 406 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

Sistemas y procedimientos para controlar una aplicación de adhesivo

5 Campo técnico

La presente divulgación se refiere en general a sistemas y procesos para controlar la aplicación de adhesivo, y más particularmente, a sistemas y procesos para controlar la aplicación de adhesivo en un circuito cerrado basado en una cantidad de adhesivo aplicado por sustrato.

10 Antecedentes

La cantidad de adhesivo aplicado a un sustrato suele ser crítica. Por ejemplo, garantizar que se aplique una cantidad adecuada de adhesivo a un embalaje puede afectar sustancialmente la venta de un bien envasado. Por un lado, aplicar demasiado adhesivo al embalaje puede aumentar el coste del bien empaquetado, al mismo tiempo que posiblemente reduce la estética al hacer que el adhesivo "se salga" de las juntas. Por otro lado, aplicar muy poco adhesivo puede comprometer la integridad del embalaje, provocando posibles daños a los productos embalados. Incluso algunas de estas deficiencias pueden provocar que un posible comprador rechace una serie completa de productos. Los sistemas actuales no proporcionan suficiente control en la aplicación de adhesivo a sustratos. Por lo tanto, sería deseable proporcionar un sistema de circuito cerrado configurado para controlar la aplicación de adhesivo en función de la tasa de aplicación y el número de sustratos.

El documento WO 2016/010597 A1 divulga un procedimiento y un controlador para controlar la aplicación de adhesivo, donde la cantidad de adhesivo aplicado por sustrato se determina por la cantidad de adhesivo aplicado detectada por un caudal y el número de sustratos detectados por un segundo sensor, por ejemplo, un sensor de piezas de trabajo. Los procedimientos comprenden además el ajuste de la aplicación basándose en una comparación del adhesivo aplicado por sustrato con un valor objetivo. El documento EP 2 404 679 A1 describe otro procedimiento y controlador para controlar la aplicación de adhesivo y ajustar la aplicación basándose en la información del proceso detectada. El documento EP 2 684 614 A1 describe una unidad dispensadora de adhesivo termofusible y un procedimiento con control de flujo integrado basado en información del proceso, por ejemplo, el caudal del adhesivo.

Resumen

35 Las necesidades anteriores se satisfacen, en gran medida, mediante los sistemas y procesos aquí descritos. La invención se expone en el conjunto de reivindicaciones adjunto. Un aspecto de la presente invención está dirigido a un procedimiento según la reivindicación 1. El procedimiento incluye medir una cantidad de adhesivo aplicado a una pluralidad de sustratos mediante una bomba, detectar varios de los sustratos, determinar una cantidad de adhesivo aplicado por sustrato, comparar el adhesivo aplicado por sustrato con un valor objetivo y ajustar una presión de la bomba basándose en la comparación.

40 Otro aspecto de la presente invención está dirigido a un sistema de control para controlar la aplicación de adhesivo según la reivindicación 5. El sistema de control incluye un primer sensor configurado para medir una cantidad de adhesivo aplicado a una pluralidad de sustratos mediante una bomba, un segundo sensor configurado para detectar un número de los sustratos y un controlador en comunicación con el primer sensor y el segundo sensor. El controlador está configurado para determinar una cantidad de adhesivo aplicado por sustrato, comparar el adhesivo aplicado por sustrato con un valor objetivo y ajustar la presión de la bomba basándose en la comparación.

50 Otro aspecto más de la presente invención está dirigido a un medio no transitorio legible por computadora que almacena instrucciones según la reivindicación 8 que, cuando se ejecutan, hacen que uno o más procesadores realicen un proceso para controlar la aplicación de adhesivo. El proceso incluye medir una cantidad de adhesivo aplicado a una pluralidad de sustratos mediante una bomba, detectar un número de los sustratos, determinar una cantidad de adhesivo aplicado por sustrato, comparar el adhesivo aplicado por sustrato con un valor objetivo y ajustar una presión de la bomba según la comparación.

55 Breve descripción de los dibujos

Para que la divulgación pueda entenderse fácilmente, aspectos de esta divulgación se ilustran a modo de ejemplos en los dibujos adjuntos.

60 Fig. 1 ilustra una vista esquemática ejemplar de un sistema adhesivo termofusible.

Fig. 2 ilustra una vista esquemática ejemplar de un sistema de control que puede usarse con el sistema adhesivo termofusible ejemplar de la Fig. 1.

Fig. 3 ilustra un proceso ejemplar de control de una aplicación de adhesivo que puede realizarse mediante el sistema de control ejemplar de la Fig. 2.

- 5 Se utilizan los mismos números de referencia en los dibujos y en la siguiente descripción detallada para hacer referencia a piezas iguales o similares.

Descripción detallada

- 10 Se puede configurar un sistema de adhesivo termofusible 10 para proporcionar comodidad y comprensión al usuario y al personal de control de calidad al permitir el control de la cantidad de adhesivo aplicado por sustrato. El sistema de adhesivo termofusible 10 utiliza sensores y controles para totalizar el consumo de adhesivo y detectar el número de sustratos. El sistema de adhesivo termofusible 10 puede configurarse para aplicar una cantidad constante de adhesivo (por ejemplo, peso o volumen "adicional") al sustrato o sustratos. El sistema de adhesivo termofusible 10 puede configurarse para recibir un adhesivo objetivo aplicado por sustrato y controlar continuamente los componentes en consecuencia. Por lo tanto, el sistema de adhesivo termofusible 10 puede garantizar que se aplique suficiente adhesivo, al mismo tiempo que aumenta la economía y la estética de la aplicación de adhesivo al reducir el desperdicio.

- 20 Se apreciará que el sistema adhesivo termofusible 10 mostrado y descrito en el presente documento es meramente ejemplar, y que el control de la cantidad de adhesivo aplicado por sustrato es aplicable a otros sistemas adhesivos termofusibles. Por ejemplo, el sistema de adhesivo termofusible 10 incluye una tolva y un fusor separados, pero podría ser un sistema de adhesivo termofusible que incluya una rejilla y un depósito fusor. El sistema de adhesivo termofusible 10 puede aplicar adhesivo a cualquier tipo de sustrato, tal como embalaje (por ejemplo, cajas, sobres), electrónica (por ejemplo, semiconductores, placas de circuito), productos higiénicos, industriales, de consumo y/o productos de papel. Además, aunque se comenta con respecto a los adhesivos, el sistema adhesivo 10 también puede configurarse para aplicar una serie de otros materiales, tales como productos alimenticios.

- 30 Con referencia a la Fig. 1, el sistema de adhesivo termofusible 10 incluye una unidad dispensadora 12 y una unidad de aplicación 20. La unidad dispensadora 12 incluye además un suministro de adhesivo 14 configurado para recibir y fundir material adhesivo termofusible sólido o semisólido 16, un colector 18 conectado al suministro de adhesivo 14 y una bomba 44 configurada para impulsar el material adhesivo 16. El funcionamiento de la unidad dispensadora 12 y/o la unidad de aplicación 20 se controla y opera mediante un controlador 100 y opcionalmente una interfaz de usuario 24.

- 35 El suministro de adhesivo 14 puede incluir una tolva 26 configurada para contener el material adhesivo 16 cuando está en estado sólido o semisólido, e incluye un fusor 28 que puede tener un elemento calentador 30 y un depósito 32, de manera que el elemento calentador 30 esté configurado para fundir el material adhesivo 16 cuando está contenido en el depósito 32. En otras implementaciones, el suministro de adhesivo 14 puede no incluir el elemento calefactor 30, que en su lugar puede estar en el colector 18. El suministro de adhesivo 14 también puede incluir una o más paredes 40 laterales 34 y una cubierta extraíble 36 configurada para contener la tolva 26. La tolva 26 también puede incluir una válvula 38 configurada para permitir selectivamente el paso del material adhesivo 16 al depósito 32. El depósito 32 puede estar acoplado a una vía de flujo rígida o flexible 40 que permite el paso del material adhesivo fundido 16 al colector 18. La vía de flujo rígida o flexible 40 puede tener una longitud mínima o casi nula. En algunas realizaciones, el suministro de adhesivo 14 puede incluir además un sensor de válvula 42 configurado para detectar una cantidad de material adhesivo 16 transportado al colector 18 a través de la interacción con la válvula 38. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el sensor de válvula 42 puede ser un sensor óptico configurado para detectar una interrupción en un haz óptico inducido por la apertura de la válvula 38. El sensor de válvula 42 puede, adicional o alternativamente, ser inductivo, capacitivo, un microinterruptor mecánico, etc. En consecuencia, la cantidad de material adhesivo 16 aplicado se puede determinar basándose en la apertura detectada de la válvula 38 y una cantidad conocida del material adhesivo 16 que pasa a través de la válvula 38 por cada apertura.

- 50 El colector 18 puede montarse en la pared lateral 34 del suministro de adhesivo 14 y puede acoplarse a una bomba 44. La bomba 44 está configurada para bombear material adhesivo termofusible líquido 16 desde el suministro de adhesivo 14 al colector 18 donde se divide en flujos separados. En algunas realizaciones, la bomba 44 puede incluir una carcasa 46 que define una cámara de pistón que recibe un pistón 54. Un vástago de bomba 56 puede extenderse hacia abajo desde el pistón 54 hacia el interior del colector 18 para presurizar el material adhesivo 16. El pistón 54 puede dividir la cámara del pistón en una cámara superior 50 y una cámara inferior 52. La cámara superior 50 puede recibir selectivamente aire presurizado desde un primer actuador 48, y la cámara inferior 52 puede recibir selectivamente aire presurizado desde el segundo actuador 49. Por lo tanto, los actuadores primero y segundo 48, 49 pueden accionarse alternativamente para proporcionar aire presurizado en la cámara superior 50 para empujar un lado superior del pistón 54 para mover el pistón 54 y el vástago de bomba 56 en una dirección, y luego para proporcionar aire presurizado en la cámara inferior 52 para empujar un lado inferior del pistón 54 para mover el pistón 54 y el vástago de la bomba 56 en otra dirección. Este movimiento alternativo del vástago de bomba 56 puede atraer

repetidamente material adhesivo 16 hacia el colector 18 desde el suministro de adhesivo 14 y expulsar el material adhesivo 16 fuera del colector 18. El pistón 54 y/o el vástagos de bomba 56 pueden incluir uno o más sensores (no mostrados) para determinar el caudal de material. Los actuadores 48, 49 pueden incluir solenoides, válvulas de carrete y/o cualquier otro tipo de actuador configurado para proporcionar aire presurizado. En algunas realizaciones, la bomba

5 44 puede, alternativamente, ser accionada por uno o más desplazadores magnéticos. Aunque se describe como una bomba de pistón, la bomba 44 puede incorporar cualquier tipo de bomba, incluida una bomba de pistón de aire o una bomba controlada por motor.

10 En algunas realizaciones, la bomba 44 puede incluir o estar acoplada a un dispositivo de voltaje a presión o de corriente a presión pilotado por aire para controlar la presión del aire a la bomba 44, de manera que la presión de salida hidráulica puede ser proporcional a la presión del aire de entrada. En algunas realizaciones, la bomba 44 puede incluir una válvula de control de presión en un camino de recirculación paralelo al camino de salida, de modo que la válvula de control de presión pueda modularse con aire o eléctricamente. En algunas realizaciones, un regulador reductor de presión puede estar directamente en línea con la trayectoria del flujo de salida proporcionando una fuente de presión sustancialmente constante.

15 El colector 18 puede incluir uno o más puertos 58 que crean corrientes de flujo del material adhesivo 16. El colector 18 también incluye un sensor de flujo 59 para medir el caudal del material adhesivo termofusible líquido 16 que fluye a su través. El sensor de flujo 59 genera una señal indicativa de información sobre el caudal. Por ejemplo, el sensor de flujo 59 puede ser un codificador que mide la rotación de un eje en el colector 18 que un flujo de material adhesivo termofusible líquido 16 hace girar. El sensor de flujo 59 puede, adicional o alternativamente, estar en una salida del colector 18, y el sensor de flujo 59 puede incluir una pluralidad de puertos para su conexión a las mangueras 57. En la patente de EE.UU. nº 6.857.441 y en la solicitud de patente provisional de EE.UU. nº 6.857.441 presentada el 4 de abril de 2016 se describen colectores ejemplares que incluyen un sensor de flujo adecuado para la presente. Se pueden usar otros colectores, sensores de flujo o dispositivos de medición de caudal, y la forma específica del colector 18 y el sensor de flujo 59 discutidos en el presente documento proporcionan sólo una ilustración ejemplar. Además, también se puede utilizar un sensor de presión junto con el sensor de flujo 59. El sensor de flujo 59 es parte de un sistema de control asociado con la bomba 44, como se explicará más adelante.

20 30 El uno o más puertos 58 del colector 18 pueden estar equipados con mangueras 57 conectadas a la unidad de aplicación 20. Las mangueras 57 están equipadas con uno o más sensores de flujo 61 configurados para generar una señal basada en información de caudal. Los sensores de flujo 61 pueden colocarse en línea con las mangueras 57. Por ejemplo, el sistema 10 puede incluir una pluralidad de pequeños sensores de flujo 61 en línea con cada una de las mangueras 57. En algunas realizaciones, los sensores de flujo 61 pueden incluir un codificador giratorio colocado dentro de las mangueras 57 y pueden configurarse para generar una señal basada en la tasa de flujo de fluido del material adhesivo 16. En algunas realizaciones, los sensores de flujo 61 pueden colocarse fuera de las mangueras 57 (por ejemplo, como se representa en la Figura 1) y configurarse para medir el caudal a través de interferometría basada en láser y/o mediciones basadas en Doppler y generar una señal.

25 35 40 45 La unidad de aplicación 20 incluye una o más pistolas de adhesivo 60 configuradas para aplicar el material adhesivo 16 a un sustrato 62 colocado sobre un soporte 64. En algunas realizaciones, la unidad de aplicación 20 puede incluir un transportador (por ejemplo, una cinta transportadora) configurado para transportar uno o más sustratos 62 a través de la corriente de las pistolas 60. El transportador puede controlarse a través de una señal procedente del controlador 100. Las pistolas 60 pueden incluir uno o más módulos dispensadores de adhesivo 66 montados en cuerpos de pistola 68 que tienen calentadores de pistola 70 y en el soporte 64. Los módulos dispensadores de adhesivo 66 de las pistolas 60 pueden proporcionar una boquilla a través de la cual se dispensa el material adhesivo 16. En algunas realizaciones, se pueden colocar uno o más sensores de flujo en y/o sobre las pistolas 60 y configurarse para generar una señal basada en la información del caudal del material adhesivo aplicado 16. Por ejemplo, el(s) sensor(es) de flujo de las pistolas 60 pueden configurarse para detectar el caudal del material adhesivo 16 dentro de la pistola 60, a través de la pistola 60, y/o fuera de la(s) boquilla(s), y/o el tamaño de la(s) boquilla(s). Los sensores de flujo pueden colocarse en una entrada de las pistolas 60 y/o en cada una de las boquillas dependiendo de la precisión deseada.

50 La unidad de aplicación 20 incluye uno o más sensores de sustrato 72 configurados para detectar el número de sustratos 62 que se transportan sobre el soporte 64 y se aplican con el material adhesivo 16. En algunas realizaciones, el sensor de sustrato 72 puede tener una estructura similar al sensor de válvula 42, tal como un sensor óptico configurado para detectar una interrupción en un haz óptico inducido por el paso del sustrato 62. También se contempla que el sensor de sustrato 72 pueda incluir un sensor de peso configurado para detectar el paso del sustrato 62 en función del peso aplicado al sensor de sustrato 72.

55 60 Aunque el sistema de adhesivo termofusible 10 se representa en la Fig. 1 incluyendo una única unidad de aplicación ubicada junto a una única unidad dispensadora 12, se pueden usar diferentes números de unidades dispensadoras 12, unidades de aplicación 20 y pistolas de adhesivo 60 en cualquier configuración.

La Fig. 2 ilustra una vista esquemática ejemplar de un sistema de control 11 que puede incluirse en el sistema adhesivo termofusible 10 ejemplar de la Fig. 1. El sistema de control 11 incluye uno o más de los controladores 100 en comunicación con uno o más sensores y/o actuadores. Por ejemplo, el controlador 100 puede estar en comunicación por cable y/o inalámbrica con la interfaz de usuario 24, el sensor de válvula 42, los actuadores 48, 49 y está en comunicación con uno o más de los sensores de flujo 59, 61 y el sensor de sustrato 72. El controlador 100 puede incluir una o más computadoras, servidores, módulos y/o circuitos programables que reciben las diversas entradas de sensores y producen una señal de control, por ejemplo, para controlar la bomba 44 a través de los actuadores 48, 49. El controlador 100 también puede configurarse para recibir configuraciones de aplicación objetivo del material adhesivo 16 (por ejemplo, a través de la interfaz de usuario 24) o almacenar configuraciones de aplicación preestablecidas del material adhesivo 16, y controlar la bomba 44 basándose en las configuraciones de aplicación objetivo en un bucle cerrado. Por ejemplo, el controlador 100 puede configurarse para recibir una cantidad objetivo del material adhesivo 16 aplicado a cada sustrato 62. El controlador 100 puede realizarse en muchas formas y configuraciones diferentes, que incluyen, entre otras, un microcontrolador programable, un PLC, componentes de circuito discreto y controladores de tipo ASIC para ejecutar un algoritmo de control apropiado, por ejemplo, un procedimiento de control PID de bucle cerrado.

El controlador 100 recibe información sobre el caudal de uno o más sensores. El sistema de control 11 incluye el sensor de flujo 59 para medir el caudal del material adhesivo termofusible líquido 16 a través del colector 18. El sistema de control 11 puede, adicional o alternativamente, incluir otros sensores para detectar información de caudal, tal como el sensor de válvula 42 configurado para detectar la apertura/cierre de la válvula 38, que puede procesarse para determinar el flujo de material adhesivo 16 en el fusor 28. El sistema de control 11 incluye el sensor de flujo 61 configurado para detectar el flujo del material adhesivo 16 a través de una o más de las mangueras 57 hacia las pistolas 60. El sistema de control 11 incluye además el sensor de flujo conectado operativamente a las pistolas 60 y configurado para detectar el material adhesivo 16 que fluye desde las pistolas 60 sobre uno o más sustratos 62. La información del caudal detectado del material adhesivo 16 puede incluir caudal, presión, temperatura y/o viscosidad. El sensor de flujo conectado operativamente a la pistola 60 puede detectar además el tamaño de la boquilla de la pistola 60. La información del caudal puede ser recibida y procesada por el controlador 100 para ejecutar señales de control.

El controlador 100 también recibe información del sustrato desde el sensor 72 de sustrato. El sensor de sustrato 72 está configurado para detectar los sustratos 62 que pasan a través del soporte 64, por ejemplo, a través de una cinta transportadora. La información del sustrato puede incluir el número, el tamaño y/o el tipo del sustrato 62 y puede usarse para determinar la cantidad de material adhesivo 16 aplicado para alcanzar el adhesivo objetivo por sustrato. Por ejemplo, cuantos más sustratos 62 pasen a través del soporte 64 puede ser necesario aplicar más material adhesivo 16. Además, los sustratos más grandes 62 pueden requerir material adhesivo adicional 16. El sensor de sustrato 72 está colocado y/o configurado para detectar áreas de aplicación de los sustratos 62. Por ejemplo, si el sistema adhesivo 10 está destinado a aplicar el material adhesivo 16 a una costura del sustrato (tal como una caja), el sensor de sustrato 72 puede configurarse para medir la longitud de la costura para determinar la cantidad de material adhesivo, que debe aplicarse a la costura. El sensor de sustrato 72 genera una señal al controlador 100 indicativa de la información del sustrato.

El controlador 100 también puede generar señales de control a los actuadores 48, 49 asociados con la bomba 44. El controlador 100 puede cambiar hidráulica, mecánica, magnética y/o eléctricamente el estado operativo de los actuadores 48, 49, que controlan la velocidad a la que la bomba 44 hace avanzar el material adhesivo termofusible líquido 16 a través del sistema adhesivo termofusible 10.

El controlador 100 puede configurarse para realizar el control de la máquina e incluye características para iniciar, detener y controlar aspectos del bombeo en el sistema de adhesivo termofusible 10. En particular, el controlador 100 puede recibir y/o generar diversa información de control, tal como información objetivo relacionada con un adhesivo objetivo por sustrato para el sistema de control 11. Por ejemplo, el adhesivo aplicado por sustrato puede depender de varios aspectos de la información del caudal (por ejemplo, caudal, presión, temperatura y/o viscosidad del material adhesivo 16) y de la información del sustrato (por ejemplo, cantidad y tamaño) de los sustratos 62). En consecuencia, el controlador 100 puede detectar cada uno de estos aspectos a través de los sensores y determinar cómo afectan los aspectos al adhesivo por sustrato 62. El controlador 100 puede comparar la información del caudal real con el adhesivo objetivo por sustrato 62. En respuesta, el controlador 100 puede enviar señales de control para controlar los actuadores 48, 49 para que funcionen a una velocidad de bomba asociada con el adhesivo objetivo aplicado por sustrato.

El controlador 100 también puede estar asociado con la interfaz de usuario 24 para proporcionar al usuario información y control sobre las funciones de bombeo del sistema de adhesivo termofusible 10. La interfaz de usuario 24 puede presentar información al usuario relacionada con el caudal de adhesivo, la velocidad del motor y otros parámetros relacionados con el bombeo del sistema de adhesivo termofusible 10. La interfaz de usuario 24 puede proporcionar controles para que el usuario ajuste los parámetros relacionados con el bombeo del sistema de adhesivo termofusible 10. En algunas realizaciones, la interfaz de usuario 24 puede configurarse para recibir el adhesivo objetivo aplicado

por sustrato 62 u otra información de control del usuario. Por ejemplo, la interfaz de usuario 24 puede recibir un objetivo de un gramo del material adhesivo 16 aplicado por sustrato 62. La interfaz de usuario 24 puede generar entonces una señal al controlador 100, donde se procesa para determinar la velocidad requerida del material adhesivo 16 y la presión correspondiente de la bomba 44. El controlador 100 también puede tener en cuenta la información del caudal (por ejemplo, presión, temperatura, viscosidad y/o tamaño de la boquilla) y la información del sustrato (por ejemplo, la velocidad del transportador del soporte 64 para determinar la exposición de los sustratos 62 al material adhesivo 16). El controlador 100 puede entonces generar señales de control a los actuadores 48, 49 para controlar la bomba 44.

Además de recibir la información del caudal medido desde los sensores de flujo 59, 61 y el controlador 100 está configurado para comparar la información del caudal medido con la información de control. En respuesta a esta comparación, el controlador 100 puede generar e implementar instrucciones de control del motor o de otro modo controlar o ajustar los actuadores 48, 49, tal como controlando la frecuencia o el voltaje de la energía eléctrica suministrada a los mismos. A su vez, la bomba 44 puede controlarse o ajustarse para provocar un caudal del material adhesivo 16 (por ejemplo, medido por uno de los sensores de flujo 59, 61) que corresponde al adhesivo objetivo aplicado por sustrato 62 asociado con las instrucciones de control. Midiendo continuamente el caudal de material adhesivo termofusible líquido 16 y ajustando continuamente la bomba 44 (a través de los actuadores 48, 49) en vista de la información del caudal medido, se proporciona un sistema de retroalimentación del caudal de adhesivo de circuito cerrado.

Al implementar un sistema de retroalimentación de circuito cerrado en el sistema de control 11 como se describe en el presente documento, puede no usarse un controlador auxiliar separado para recopilar información sobre el caudal y para comunicarse con otros componentes de control de un sistema de adhesivo termofusible. Más bien, la información del caudal recopilada por el sensor de flujo se proporciona directamente al controlador 100, que controla los actuadores de bomba 48, 49, proporcionando así un sistema de retroalimentación de circuito cerrado. Además de reducir el número de componentes en el sistema adhesivo 10, el sistema de control 11 y la disposición divulgados reducen el costo de un sistema dispensador de adhesivo en comparación con uno que utiliza un controlador auxiliar separado alojado en componentes separados de los componentes principales del sistema adhesivo. Sistema adhesivo fundido. Además, al eliminar un controlador auxiliar independiente, se reduce el número de dispositivos utilizados en el sistema de retroalimentación de circuito cerrado y, por lo tanto, se reduce el tiempo de retraso entre el momento en que se recopilan las mediciones del caudal y el momento en que se ajusta la bomba o el motor de la bomba.

La Fig. 3 ilustra un proceso ejemplar 1000 de controlar una aplicación de adhesivo que puede realizarse mediante el sistema de control ejemplar 11 de la Fig. 2. Aunque se analiza que el proceso 1000 lo realiza el controlador 100, se contempla que uno o más de los pasos del proceso 1000 pueden ser realizados por otros componentes del sistema de control 11.

En el paso 1010, el controlador 100 mide la cantidad de material adhesivo 16 que se aplica. Por ejemplo, el controlador 100 puede medir la cantidad de material adhesivo 16 aplicado mediante la recepción de señales a través de uno o uno de los sensores de válvula 42 y/o sensores de flujo 59, 61. Por ejemplo, el sensor de válvula 42 puede detectar el ciclo de llenado a través del número de veces que la válvula 38 de la tolva 26 se abre/cierra y genera una señal al controlador 100. El controlador 100 puede entonces correlacionar la señal con la cantidad de material adhesivo 16 que pasa al depósito 32 del fusor 28. El controlador 100 también puede medir la cantidad de material adhesivo 16 aplicado recibiendo una señal de uno o más de los sensores de flujo 59, 61. El controlador 100 también puede totalizar el material adhesivo aplicado 16 basándose en el caudal y el período de tiempo de aplicación. El paso 1010 también puede incluir detectar información adicional sobre el caudal del material adhesivo 16, tal como presión, temperatura, viscosidad y/o tamaño de la boquilla. Se contempla que los diversos sensores puedan proporcionar información redundante sobre el caudal al controlador 100 para garantizar la precisión.

En el paso 1020, el controlador 100 mide el conteo de producto de los sustratos 62. Por ejemplo, el sensor de sustrato 72 mide el número de sustratos 62 que pasan sobre una cinta transportadora del soporte 64 durante un período de tiempo deseado. El sensor de sustrato 72 puede generar un haz óptico y detectar una interrupción en el haz óptico cuando los sustratos 62 pasan a lo largo de la cinta transportadora. En algunas realizaciones, el paso 1020 puede incluir además detectar el tamaño de cada uno de los sustratos y/o áreas de aplicación usando, por ejemplo, una cámara y/o láser.

En el paso 1030, el controlador 100 determina el adhesivo aplicado por sustrato 62. Por ejemplo, el controlador 100 puede determinar la cantidad total de material adhesivo aplicado 16 aplicado durante un período de tiempo, y comparar la cantidad total con el número de sustratos 62 que pasaron sobre la cinta transportadora durante el mismo tiempo. La determinación del paso 1030 puede basarse en varios aspectos de la información del caudal (por ejemplo, caudal, presión, temperatura y/o viscosidad del material adhesivo 16) y la información del sustrato (por ejemplo, cantidad y tamaño del sustrato 62). El controlador 100 también puede tener en cuenta una cantidad de material adhesivo 16 que puede desperdiciarse en el proceso de dispensación, por ejemplo, comparando la proyección de la corriente del material adhesivo 16 con el tamaño del sustrato 62.

En el paso 1040, el controlador 100 compara el adhesivo aplicado por sustrato 62 con una cantidad objetivo. Por ejemplo, un usuario puede introducir la cantidad objetivo en la interfaz de usuario 24. La cantidad objetivo puede, adicional o alternativamente, recibirse de forma remota desde otro dispositivo, tal como un PLC o un servidor. Si el adhesivo detectado aplicado por sustrato no coincide con la cantidad objetivo, el controlador 100 puede continuar con el paso 1050.

En el paso 1050, el controlador 100 ajusta la presión de la bomba basándose en la comparación. Por ejemplo, si el adhesivo detectado aplicado por sustrato es menor que la cantidad objetivo, el controlador 100 puede aumentar la presión de accionamiento creada por los actuadores 48, 49 de la bomba hidráulica 44, lo que puede hacer que el pistón 54 se mueva alternativamente más rápido. Por otro lado, si el adhesivo detectado aplicado por sustrato es mayor que la cantidad objetivo, el controlador 100 puede disminuir la presión de accionamiento creada por los actuadores 48, 49 de la bomba hidráulica 44, lo que puede hacer que el pistón 54 se mueva alternativamente de manera más lenta. El accionamiento de los actuadores 48, 49 puede controlarse mediante un motor paso a paso u otro tipo de actuador. Si la bomba es neumática, el controlador 100 puede ajustar la presión de aire de la bomba. El controlador 100 puede generar adicionalmente una salida a la interfaz de usuario 24 observable por el usuario. Por ejemplo, la salida puede indicarle al usuario que agregue más material adhesivo 16 para aumentar la viscosidad del material adhesivo 16 y/o el adhesivo aplicado por sustrato 62.

Los programas informáticos basados en la descripción escrita y los procedimientos de esta especificación están dentro de la habilidad de un desarrollador de software. Los diversos programas o módulos de programa se pueden crear utilizando una variedad de técnicas de programación. Por ejemplo, pueden diseñarse secciones de programa o módulos de programa en o mediante Java, C, C++, lenguaje ensamblador o cualquier lenguaje de programación similar. Una o más de dichas secciones o módulos de software pueden integrarse en un sistema informático, en medios no transitorios legibles por computadora o en software de comunicaciones existente. Los programas informáticos pueden ser leídos y ejecutados por un procesador del controlador 100.

Además, aunque en el presente documento se han descrito realizaciones ilustrativas, el alcance incluye todas y cada una de las realizaciones que tienen elementos, modificaciones, omisiones, combinaciones (por ejemplo, aspectos de varias realizaciones), adaptaciones o alteraciones equivalentes basadas en la presente divulgación. Además, los pasos de los procedimientos divulgados se pueden modificar de cualquier manera, incluso reordenando los pasos o insertando pasos.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento (1000) para controlar la aplicación de adhesivo, comprendiendo el procedimiento:
 5 fundir adhesivo fundido sólido o semisólido (16);
 bombear, con una bomba (44), el adhesivo fundido a través de un colector, a través de una o más mangueras (57) hasta una pistola (60) y sobre una pluralidad de sustratos (62);
 10 medir (1010) una cantidad de adhesivo aplicado a la pluralidad de sustratos (62) detectando un caudal del adhesivo con un sensor de flujo (59) en el colector (18) y detectando el caudal a través de una o más mangueras (57) en comunicación con la pistola (60) con uno o más sensores de flujo (61) equipados con las mangueras (57);
 15 detectar (1020) un número de los sustratos (62) y un área de aplicación de los sustratos (62);
 determinar (1030) una cantidad de adhesivo aplicado por sustrato;
 comparar (1040) el adhesivo aplicado por sustrato con un valor objetivo; y
 ajustar (1050) una presión de la bomba (44) en base a la comparación.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, donde medir la cantidad de adhesivo aplicado incluye detectar la apertura de una válvula (38) de un suministro (14).
3. El procedimiento de la reivindicación 1 o 2, donde detectar el número de sustratos incluye detectar el número de sustratos en una cinta transportadora que pasa por un sensor de sustrato (72).
4. El procedimiento de al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende además recibir el valor objetivo con una interfaz de usuario (24).
5. Un sistema de control (11) para controlar la aplicación de adhesivo, comprendiendo el sistema:
 un suministro (14) que contiene adhesivo sólido o semisólido (16);
 un fusor (28) configurado para fundir el adhesivo sólido o semisólido (16);
 un colector (18);
 una o más pistolas (60);
 30 una o más mangueras (57) en comunicación con una o más pistolas (60);
 una bomba (44) configurada para bombear el adhesivo fundido a través del colector (18), a través de una o más mangueras (57) hasta una o más pistolas (60) y sobre una pluralidad de sustratos (62);
 un sensor de flujo (59) en el colector (18), y configurado para medir una cantidad de adhesivo aplicado a una pluralidad de sustratos (62) detectando un caudal del adhesivo;
 35 uno o más sensores de flujo (61) equipados en la una o más mangueras (57) y configurados para detectar el caudal a través de la una o más mangueras (57);
 un sensor de sustrato (72) configurado para detectar un número de los sustratos (62) y un área de aplicación de los sustratos (62);
 un controlador (100) en comunicación con el sensor de flujo (59), el uno o más sensores de flujo (61) y el sensor de sustrato (72), estando configurado el controlador (100) para:
 40 determinar una cantidad de adhesivo aplicado por sustrato;
 comparar el adhesivo aplicado por sustrato con un valor objetivo; y
 ajustar una presión de la bomba (44) basándose en la comparación.
6. El sistema de la reivindicación 5, donde el sensor de sustrato (72) está configurado para detectar el número de sustratos (62) en una cinta transportadora.
7. El sistema de la reivindicación 5 o la reivindicación 6, que incluye además una interfaz de usuario (24) configurada para recibir el valor objetivo.
8. Un medio no transitorio legible por computadora que almacena instrucciones que, cuando son ejecutadas por uno o más procesadores, hacen que uno o más procesadores realicen un proceso para controlar la aplicación de adhesivo, comprendiendo el proceso:
 fundir adhesivo fundido sólido o semisólido (16);
 55 bombear, con una bomba (44), el adhesivo fundido a través de un colector, a través de una o más mangueras (57) hasta una pistola (60) y sobre una pluralidad de sustratos (62);
 medir (1010) una cantidad de adhesivo aplicado a la pluralidad de sustratos (62) detectando un caudal del adhesivo con un sensor de flujo (59) en el colector (18) y detectando el caudal a través de una o más mangueras (57) en comunicación con la pistola (60) con uno o más sensores de flujo (61) equipados con las mangueras (57);
 60 detectar (1020) un número de los sustratos (62) y un área de aplicación de los sustratos (62);
 determinar (1030) una cantidad de adhesivo aplicado por sustrato;
 comparar (1040) el adhesivo aplicado por sustrato con un valor objetivo; y
 ajustar (1050) una presión de la bomba (44) en base a la comparación.

9. El medio de la reivindicación 8, donde medir la cantidad de adhesivo aplicado incluye detectar la apertura de una válvula (38) de un suministro (14).
- 5 10. El medio de la reivindicación 8 o la reivindicación 9, donde detectar el número de sustratos incluye detectar el número de sustratos (62) en una cinta transportadora que pasa por un sensor de sustrato (72).
11. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, donde el área de aplicación se detecta con una cámara y/o un láser.
- 10 12. El procedimiento de al menos una de las reivindicaciones 1 a 4 y 11, donde el área de aplicación es una longitud de una costura de los sustratos (62).
- 15 13. El sistema de al menos una de las reivindicaciones 5 a 7, donde el sensor de sustrato (72) tiene una cámara y/o un láser configurado para detectar el área de aplicación.
14. El sistema de al menos una de las reivindicaciones 5 a 7 y 13, donde el sensor de sustrato (72) está configurado para detectar una longitud de una costura de los sustratos (62).
- 20 15. Medio según al menos una de las reivindicaciones 8 a 10, donde el área de aplicación se detecta con una cámara y/o un láser.

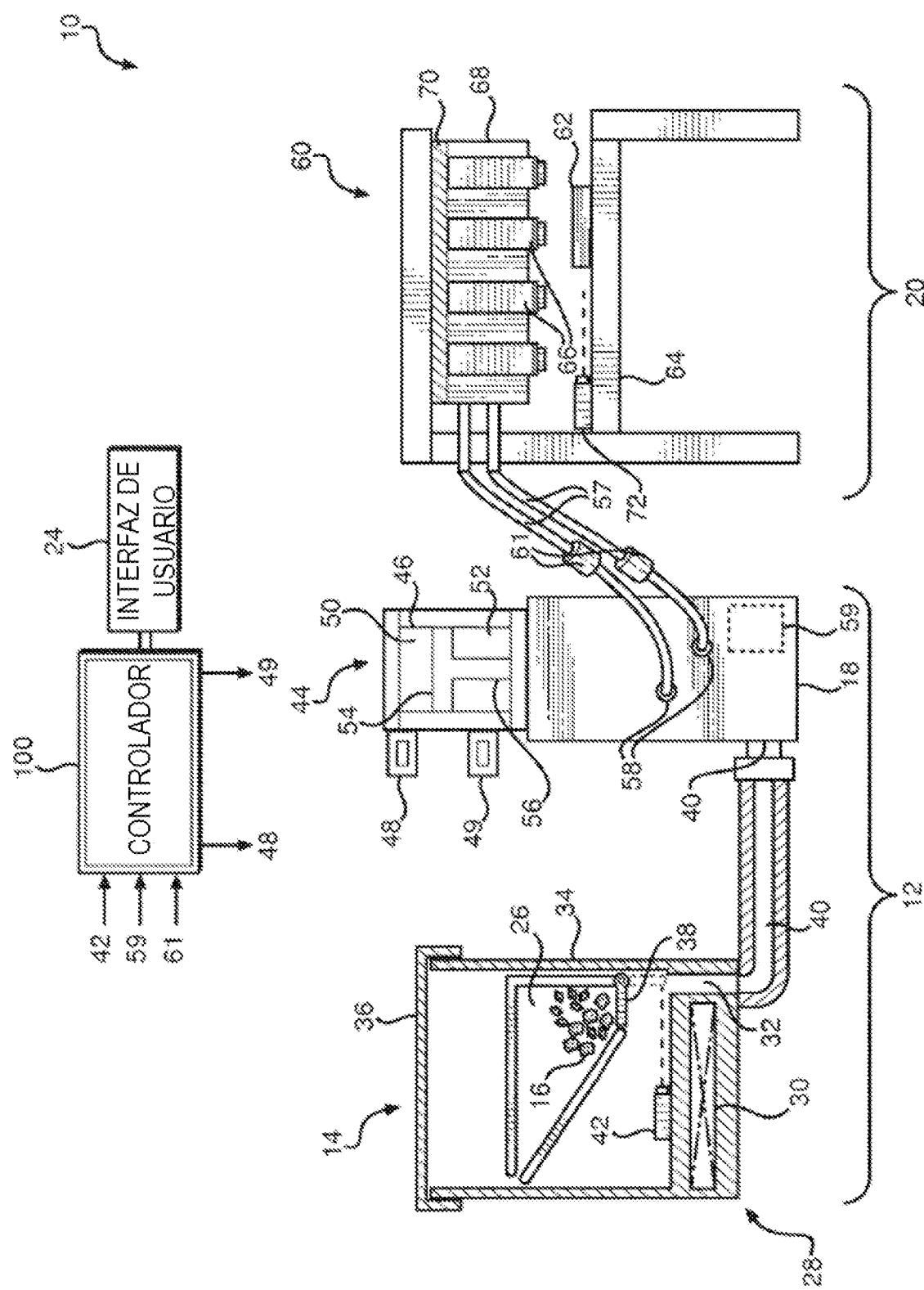


FIG. 1

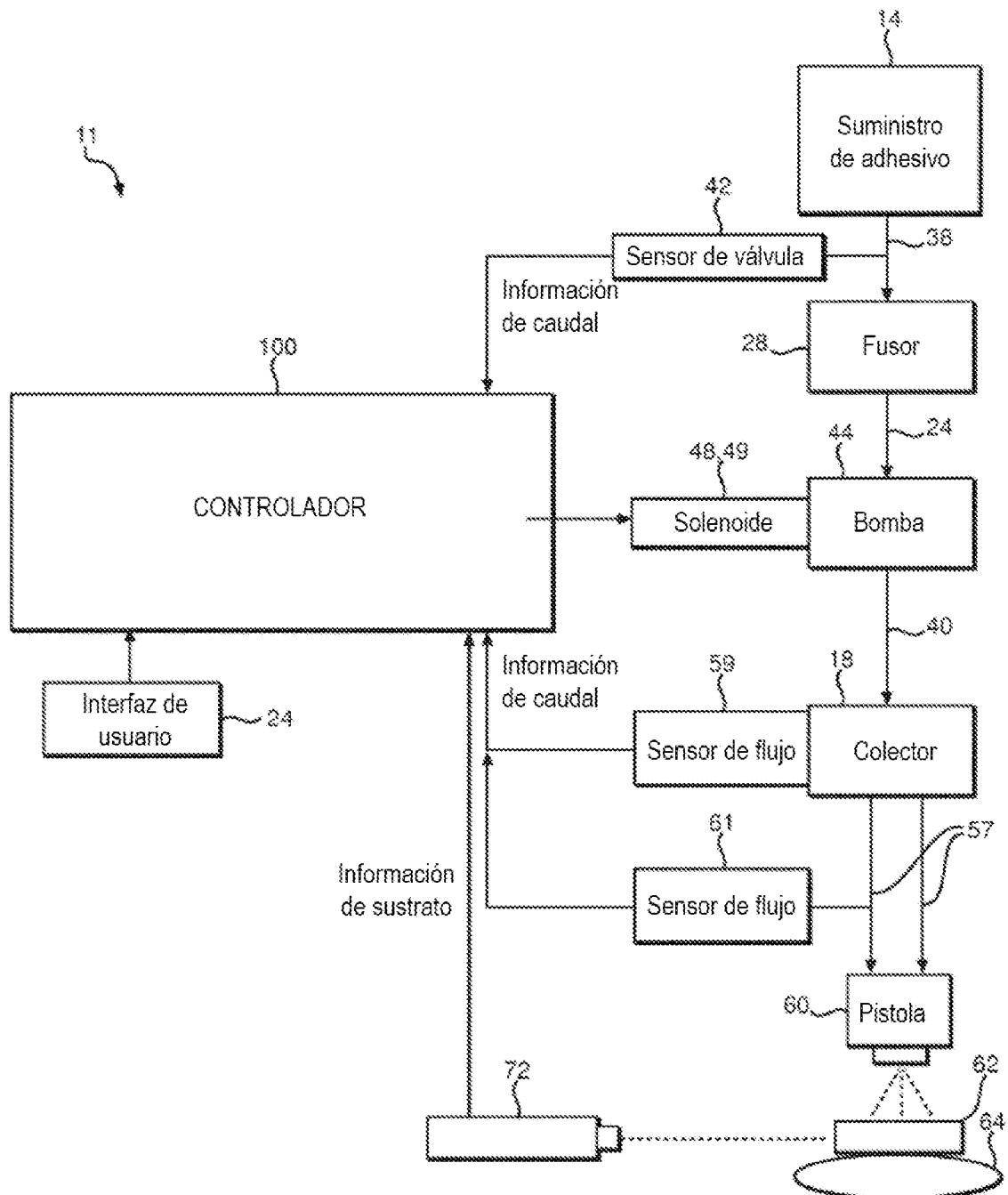


FIG. 2

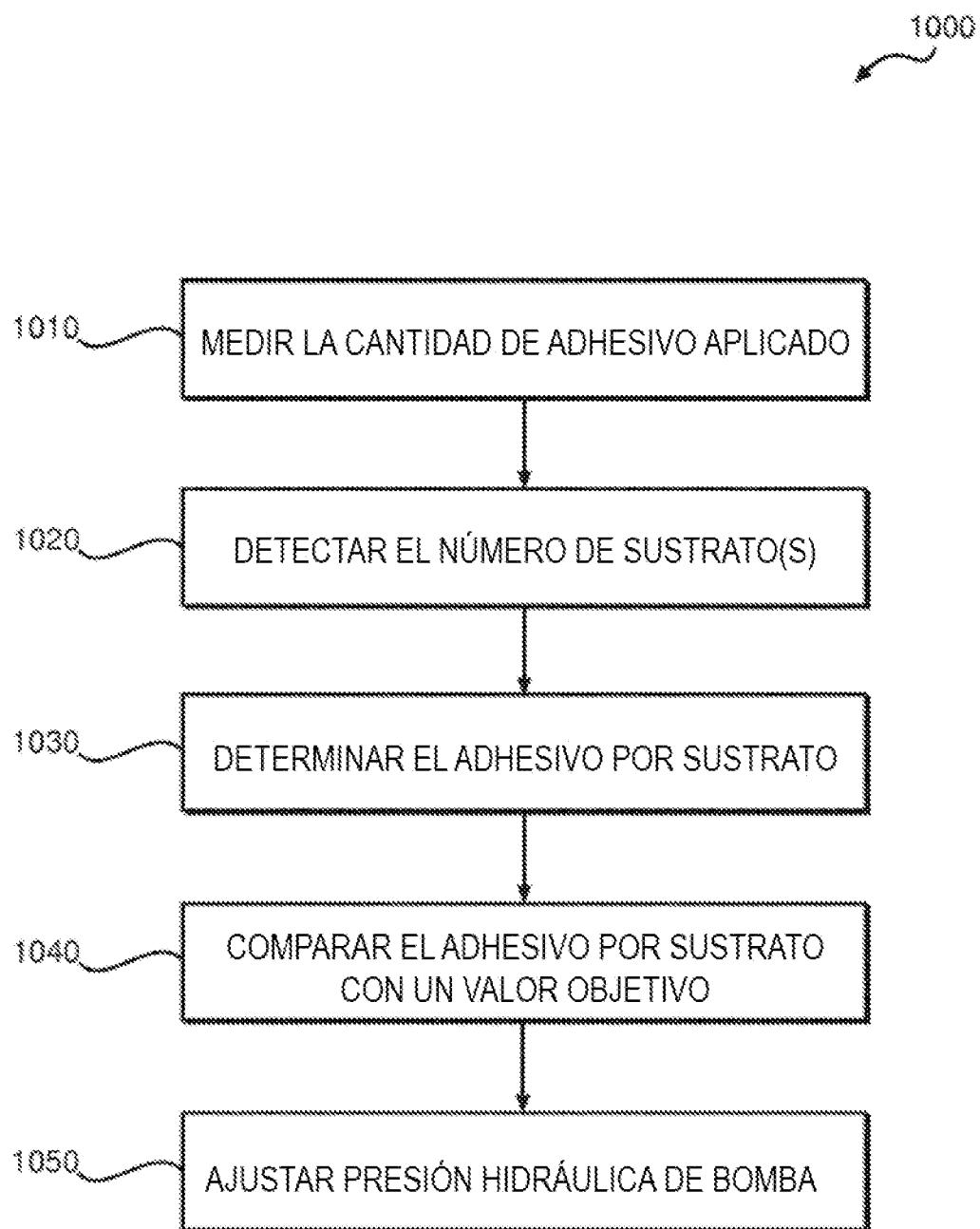


FIG. 3