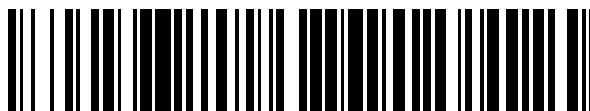


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 665 531**

51 Int. Cl.:

B05C 5/02 (2006.01)

B05C 11/10 (2006.01)

B05B 9/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.09.2013 E 13185893 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.01.2018 EP 2724783**

54 Título: **Sistemas de dispensación y procedimientos para monitorizar señales de accionamiento para diagnósticos**

30 Prioridad:

25.10.2012 US 201261718300 P

13.03.2013 US 201313799694

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

26.04.2018

73 Titular/es:

NORDSON CORPORATION (100.0%)

28601 Clemens Road

Westlake, OH 44145-1119, US

72 Inventor/es:

BEAL, JAMES R.;

ESTELLE, PETER W.;

EVANS III, HOWARD B.;

MEANS, SCOTT B. y

SLATTERY III, RAYMOND

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 665 531 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 de dispensación y procedimientos para monitorizar señales de accionamiento para diagnósticos

5 **Referencia cruzada a la solicitud relacionada**

La presente solicitud reivindica el beneficio de la solicitud de patente provisional de EE. UU. con n.º de serie 61/718.300, presentada el 25 de octubre de 2012 (en tramitación).

10 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere en general a un sistema dispensador de adhesivo y, más concretamente, a componentes del sistema que están configurados para controlar y monitorizar el funcionamiento del sistema dispensador de adhesivo.

15

Antecedentes

Un sistema dispensador convencional para aplicar adhesivo termofusible incluye, por lo general, una provisión de material adhesivo, una unidad de fusión térmica o fusor, que derrite y calienta el material adhesivo hasta la temperatura de aplicación deseada, y al menos un módulo dispensador o pistola que dispensa el adhesivo caliente sobre el sustrato de manera selectiva. Además, los sistemas dispensadores convencionales incluyen por lo general uno o más controladores (p. ej., un procesador y una memoria) y controles de entrada conectados eléctricamente con el controlador o controladores para proporcionar una interfaz de usuario con el sistema dispensador. El controlador o controladores están comunicados con los componentes del sistema dispensador, de manera que el control o los controladores controlan diversos aspectos del funcionamiento del sistema dispensador. Por ejemplo, el controlador o los controladores pueden proporcionar señales de accionamiento para controlar una válvula de solenoide situada en la pistola, señales para ajustar los parámetros de la unidad de fusión térmica y señales para dar la instrucción de suministrar más material adhesivo desde la provisión de adhesivo a la unidad de fusión térmica.

En un tipo particular de sistema dispensador convencional, uno de los controladores es una fuente de accionamiento de la pistola, que puede consistir en un controlador lógico programable, por ejemplo. Esta fuente de accionamiento de la pistola está conectada directamente a la pistola dispensadora mediante un cable que discurre entre estos componentes. De manera similar, la unidad de fusión térmica está conectada directamente a la pistola dispensadora a través de una manguera (normalmente calefactada) que está configurada para suministrar adhesivo fundido a la pistola dispensadora tras el calentamiento y la fusión en la unidad de fusión térmica. La unidad de fusión térmica incluye un sistema de control del fusor que se puede utilizar para monitorizar y controlar los elementos contenidos en la unidad de fusión térmica. El sistema de control del fusor de este sistema dispensador convencional no está comunicado con la fuente de accionamiento de la pistola ni ejerce control sobre la misma.

Por consiguiente, de la pistola dispensadora salen múltiples elementos (p. ej., cables y mangueras) y crean lo que puede considerarse como un conjunto "antiestético" de conexiones entre los componentes del sistema dispensador. Además, estos múltiples cables y mangueras individuales incrementan, en la práctica, el tamaño de una "envoltura de la pistola" definida por el espacio necesario para la pistola dispensadora y todo el conjunto de mangueras, cables u otros conectores que se prolongan hasta otros componentes conectados directamente con la pistola dispensadora.

Especialmente en aplicaciones en las que la pistola dispensadora está montada para poder moverla con respecto a un sustrato, esta envoltura más grande hace que exista un mayor riesgo de que el personal o el equipo interfieran de manera accidental con el cable o cables o los desconecten. Además, el sistema de control del fusor funciona sin captar las señales de accionamiento que se proporcionan a la pistola dispensadora. A este respecto, el sistema de control del fusor puede llevar a cabo diagnósticos y la monitorización de componentes de la unidad de fusión térmica, pero el sistema de control del fusor no recibe señales que podrían permitir la ejecución de operaciones similares de diagnóstico y monitorización de los componentes contenidos en la pistola dispensadora. Esta falta de "visibilidad" de las señales de accionamiento para la pistola dispensadora hace que resulte difícil proporcionar información de diagnóstico relevante sobre la totalidad del sistema dispensador en una única interfaz de usuario.

En el documento US 2009/285983 A1, se describe un sistema de aplicación de cola caliente que comprende un fusor, una o más mangueras de alimentación calefactables y una o más válvulas de aplicación calefactables. El sistema también comprende una unidad de control electrónico con un control de temperatura y una unidad de monitorización. Los componentes del sistema, en especial las mangueras de alimentación y las válvulas de aplicación, están equipados con un medio de almacenamiento de datos de lectura y escritura mecánicas para almacenar parámetros de temperatura y de proceso o el tiempo de funcionamiento transcurrido. En el documento US

2002/079325 A1, se describe un sistema dispensador de fluidos para dispensar material fluidificable que comprende una pistola dispensadora con boquillas para dispensar el material sobre un sustrato en movimiento. El sistema también comprende un monitor de diagnóstico que garantizará un proceso de dispensación sobre el sustrato en movimiento para generar un patrón adhesivo preciso.

5

Por motivos como estos, sería conveniente disponer de un sistema y procedimiento de dispensación mejorado que permita realizar diagnósticos más exhaustivos.

Resumen de la invención

10

De acuerdo con una realización de la invención, un sistema dispensador de adhesivo incluye una pistola dispensadora configurada para dispensar adhesivo sobre un sustrato. El sistema dispensador también incluye una unidad de fusión térmica configurada para calentar el adhesivo y bombear el adhesivo hacia la pistola dispensadora.

15

La unidad de fusión térmica incluye un sistema de control del fusor que controla el funcionamiento de la unidad de fusión térmica. El sistema dispensador también incluye una fuente de accionamiento de la pistola, que está configurada para enviar señales de accionamiento de la pistola para hacer funcionar la pistola dispensadora. Las señales de accionamiento de la pistola se envían al sistema de control del fusor y después a la pistola dispensadora, de manera que el sistema de control del fusor monitoriza las señales de accionamiento de la pistola. Con este fin, las señales de control para cada uno de los componentes del sistema dispensador de adhesivo están disponibles en un

20

único controlador, concretamente el sistema de control del fusor.

En un aspecto, el sistema de control del fusor está configurado para ejecutar una pluralidad de procesos de diagnóstico basándose en las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas. Estos procesos de diagnóstico permiten monitorizar la pistola dispensadora y monitorizar el funcionamiento del sistema dispensador en su conjunto.

25

Entre la pluralidad de procesos de diagnóstico se incluye la monitorización de la vida útil de componentes de la pistola dispensadora, lo que permite entrar en un estado de espera durante largos periodos en los que no se acciona la pistola, y el ajuste de la presión de fluido suministrada por la unidad de fusión térmica basándose en la velocidad de la línea en la pistola. Entre la pluralidad de procesos de diagnóstico, también se incluyen la comparación de parámetros de accionamiento de la unidad de fusión térmica y la pistola dispensadora para identificar estados de error, y el desplazamiento de una inversión de una bomba de pistón para evitar las pulsaciones o "pump wink" en la pistola dispensadora. También se pueden permitir otros procesos de diagnóstico como consecuencia de la posibilidad de acceder a las señales de control para todos los componentes de la unidad de fusión térmica.

30

El sistema dispensador también puede incluir una manguera conectada con la unidad de fusión térmica y la pistola dispensadora. La manguera suministra adhesivo calentado desde la unidad de fusión térmica a la pistola dispensadora. El sistema dispensador también incluye un cable conectado a la unidad de fusión térmica y la pistola dispensadora para llevar las señales de accionamiento de la pistola a la pistola dispensadora. El cable está situado junto a la manguera, o acoplado a la misma, de manera que se minimiza la envoltura de la pistola definida por la pistola dispensadora y el conjunto de las conexiones con otros componentes. Esta reducción de la envoltura de la pistola reduce el tamaño del sistema en espacios interiores de máquinas que normalmente albergan muchos elementos y en los que el espacio libre es muy escaso. En algunas realizaciones, el cable está situado en el interior de la manguera. La fuente de accionamiento de la pistola puede estar situada en el interior de la unidad de fusión térmica o en el exterior de la unidad de fusión térmica.

35

40

45

En otro aspecto, el sistema dispensador también incluye un dispositivo de conexión en forma de bloque terminal ubicado en la unidad de fusión térmica. La fuente de accionamiento de la pistola está conectada al bloque terminal y el bloque terminal está conectado a la pistola dispensadora de manera que las señales de accionamiento de la pistola se terminan en el interior de la unidad de fusión térmica. El sistema de control del fusor monitoriza las señales de accionamiento de la pistola en el bloque terminal. El sistema de control del fusor puede funcionar para controlar de manera selectiva las señales de accionamiento de la pistola determinando si las señales de accionamiento de la pistola se dejan pasar a través del bloque terminal hacia la pistola dispensadora. Se pueden evitar, por ejemplo, estados de error en los que no se debe accionar la pistola dispensadora (p. ej, por motivos de seguridad). El sistema dispensador también puede incluir un dispositivo de control de señales en línea conectado al bloque terminal. El dispositivo de control de señales en línea está configurado para controlar o modificar las señales de accionamiento de la pistola que se dejan pasar a través del bloque terminal.

50

55

En otra realización de acuerdo con la invención, un procedimiento para hacer funcionar un sistema dispensador de adhesivo incluye el bombeo de adhesivo calentado a una pistola dispensadora desde una unidad de fusión térmica.

60

El procedimiento también incluye el envío de señales de accionamiento de la pistola desde una fuente de accionamiento de la pistola a un sistema de control del fusor de la unidad de fusión térmica y, después, a la pistola

dispensadora para hacer que la pistola dispensadora dispense adhesivo sobre un sustrato. Las señales de accionamiento de la pistola se monitorizan en el sistema de control del fusor, y el sistema de control del fusor recopila información sobre los accionamientos de la pistola dispensadora basándose en las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas.

5

El procedimiento también puede incluir la ejecución de uno o más procesos de diagnóstico relativos a la pistola dispensadora y el sistema dispensador en su conjunto basándose en las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas. En un ejemplo, un proceso de diagnóstico puede incluir la monitorización de un contador de accionamientos totales para componentes de la pistola dispensadora, y la notificación de una indicación de que uno de los componentes deberá ser reparado o sustituido después de que el componente haya alcanzado un porcentaje predeterminado de una vida útil total prevista. En otro ejemplo, un proceso de diagnóstico puede incluir la comparación de parámetros de funcionamiento de la unidad de fusión térmica con parámetros de funcionamiento de la pistola dispensadora, y la identificación de estados de error o condiciones de posible avería basada en la comparación de parámetros. Otros procesos de diagnóstico incluyen la activación de un estado de espera y la comparación de la corriente consumida por un solenoide de la pistola dispensadora con una forma de onda de la corriente conocida que se produce durante el funcionamiento normal.

De acuerdo con otra realización, un procedimiento para hacer funcionar un sistema dispensador de adhesivo incluye la dispensación de un adhesivo y la detección del funcionamiento de un componente del sistema dispensador de adhesivo. El procedimiento también incluye la determinación de si es necesario inspeccionar el componente como respuesta a la detección. Se indica una necesidad de inspección cuando se determina que el componente requiere una inspección. La determinación de si es necesario inspeccionar el componente también puede incluir la acumulación y el almacenamiento de datos relacionados con el funcionamiento detectado del componente, y la comparación de los datos acumulados con datos de referencia relacionados con una vida útil del componente. Estos datos de referencia se pueden ajustar para tener en cuenta las características que afectan a la vida útil del componente, tales como el adhesivo dispensado, la temperatura de aplicación del adhesivo, la viscosidad del adhesivo y las propiedades abrasivas del adhesivo.

La indicación de la necesidad de realizar la inspección se puede llevar a cabo de diversas maneras, incluido el accionamiento de una indicación visual en una unidad de control, el envío de una comunicación a un técnico de mantenimiento, y/o el encargo de un nuevo componente a un vendedor. En un aspecto, la detección del funcionamiento del componente puede incluir al menos una de las siguientes: detección del accionamiento de una pistola dispensadora de adhesivo, detección del calentamiento de una manguera y detección del funcionamiento de una bomba. En otro aspecto, la detección del funcionamiento del componente también incluye la determinación del número total de ciclos de funcionamiento llevados a cabo con el módulo dispensador. En estas circunstancias, la determinación de si es necesario inspeccionar el componente también puede incluir la determinación de una vida útil restante prevista del módulo dispensador basándose en una frecuencia de uso del módulo dispensador y basándose en una comparación del número total de ciclos de funcionamiento con respecto a los datos de referencia que indican una vida útil prevista. Se puede encargar un nuevo módulo dispensador cuando la vida útil restante prevista sea menor que un valor predeterminado. Cuando esto sucede, se puede programar un periodo de inactividad para llevar a cabo la inspección del sistema dispensador de adhesivo, y se puede programar para dicho periodo de inactividad la inspección de otros componentes del sistema que así lo requieran. Por lo tanto, el sistema dispensador de adhesivo se monitoriza e inspecciona automáticamente antes de que se produzcan averías.

Estos y otros objetos y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto con mayor claridad en la siguiente descripción detallada, considerada junto con los dibujos incluidos en el presente documento.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en la presente memoria descriptiva y constituyen una parte de la misma, ilustran realizaciones de la invención y, junto con una descripción general de la invención ofrecida anteriormente, y la descripción detallada de las realizaciones que se presenta a continuación, sirven para explicar los principios de la invención.

La fig. 1 es una vista esquemática de un sistema dispensador de acuerdo con una realización de la presente invención.

La fig. 2 es una vista en planta del sistema dispensador de la fig. 1, con las conexiones convencionales ilustradas con líneas discontinuas a efectos comparativos.

60

La fig. 3 es una vista frontal de una interfaz de usuario utilizada con el sistema dispensador de la fig. 2, en la que se muestran específicamente estadísticas obtenidas a partir de señales de accionamiento de la pistola monitorizadas.

La fig. 4 es una vista frontal de la interfaz de usuario de la fig. 3, en la que se muestran específicamente varios diagnósticos que puede llevar a cabo el sistema dispensador.

La fig. 5 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento de terminación y monitorización de señales de accionamiento de la pistola que se utiliza con el sistema dispensador de la fig. 1.

10 La fig. 6 es una vista esquemática de un sistema dispensador de acuerdo con una realización alternativa de la presente invención, que incluye una fuente de accionamiento de la pistola ubicada en el interior de la unidad de fusión térmica.

15 La fig. 7 es una vista esquemática de un sistema dispensador de acuerdo con otra realización alternativa de la presente invención, que incluye un dispositivo de control de señales en línea ubicado en el interior de la unidad de fusión térmica.

Descripción detallada de las realizaciones ilustrativas

20 En referencia a las figs. 1 y 2, se ilustra de forma esquemática un sistema dispensador 10 de acuerdo con una realización de la invención. A este efecto, el sistema dispensador 10 de la realización ejemplar está configurado específicamente para aplicar adhesivo termofusible en estado fundido a un sustrato 12 como, por ejemplo, materiales de envasado, artículos no tejidos y otros tipos de productos que requieren adhesión durante su ensamblado. De este modo, el sistema dispensador 10 incluye una unidad de fusión térmica 14 configurada para
25 recibir material adhesivo procedente de una fuente de adhesivo (que no se muestra) y después calentar y fundir el adhesivo hasta alcanzar la temperatura de aplicación deseada. Un ejemplo de unidad de fusión térmica 14 que se puede utilizar con el sistema dispensador 10 es el fusor descrito en la solicitud de patente de EE. UU. n.º 13/659,291 de Jeter (titulada "Mountable Device For Dispensing Heated Adhesive"), de la que es cotitular el cesionario de la presente solicitud. Se observará que es posible utilizar otros tipos de unidades de fusión térmica 14 (tales como
30 fusores instalados sobre el suelo) sin alejarse del alcance de la invención. Además, estas unidades de fusión térmica 14 se modifican para incluir elementos adicionales, tal como se describe más adelante de manera más detallada.

El adhesivo define un estado fundido a la temperatura de aplicación deseada y se suministra a través de una manguera 16, que puede estar calefactada, a al menos una pistola dispensadora 18, que también se denomina
35 módulo dispensador. También se entiende que cada una de las pistolas dispensadoras 18 (de las cuales solo se muestra una en las figuras) incluye una boquilla de salida 20, una válvula (que no se muestra) para controlar el flujo que pasa a través de la boquilla de salida 20, y un solenoide (que no se muestra) para accionar el movimiento de la válvula entre las posiciones abierta y cerrada. Por ejemplo, la pistola dispensadora 18 también puede incluir una boquilla de contacto, la boquilla Universal™ CF, o la boquilla Signature™, ambas disponibles en el mercado
40 comercializadas por Nordson Corporation de Westlake (Ohio). La pistola dispensadora 18 acciona la válvula para aplicar el adhesivo termofusible 22 formando un patrón sobre el sustrato 12, tal como se muestra en la fig. 2. Como se describe en mayor detalle más adelante, la pistola dispensadora 18 está acoplada funcionalmente a la unidad de fusión térmica 14 de manera que la unidad de fusión térmica 14 puede monitorizar y, opcionalmente, controlar el funcionamiento de la pistola dispensadora 18. De manera ventajosa, este acoplamiento funcional permite una serie
45 de diagnósticos del sistema tales como la monitorización de la vida útil que se llevará a cabo en la unidad de fusión térmica 14 o en un ordenador remoto. Estos diagnósticos, a su vez, proporcionan suficiente información para planear el mantenimiento o la sustitución de componentes durante los periodos de inactividad periódicos del sistema dispensador 10, con lo que aumenta la fiabilidad y el tiempo total de disponibilidad para el consumidor final. Dicho de otro modo, los diagnósticos hacen que el sistema dispensador 10 sea más robusto, como se describe más adelante,
50 lo cual se traduce en una mayor fiabilidad.

Haciendo referencia en particular a la fig. 1, el sistema dispensador 10 también incluye una fuente de accionamiento de la pistola 26, que está configurada para proporcionar señales para hacer funcionar el solenoide y, por tanto, hacer funcionar la válvula contenida en la pistola dispensadora 18. La fuente de accionamiento de la pistola 26 puede
55 adoptar diversas formas, incluidas las de controlador lógico programable, conmutador de límite programable, control de patrón externo o control de patrón integrado en otra unidad. La fuente de accionamiento de la pistola 26 está ubicada en el exterior de la unidad de fusión térmica 14 en la realización ejemplar. Normalmente, esta fuente de accionamiento de la pistola 26 estaría acoplada directamente a la pistola dispensadora 18 a través de cables eléctricos configurados para transportar las señales eléctricas al solenoide. En cambio, la realización ejemplar del
60 sistema dispensador 10 conecta esta fuente de accionamiento de la pistola 26 con la unidad de fusión térmica 14.

Más concretamente, la unidad de fusión térmica 14 incluye un sistema de control del fusor 28 provisto de un procesador 29 y un dispositivo de monitorización 30 conectado con el procesador 29. El dispositivo de monitorización 30 también puede adoptar múltiples formas que incluyen unos sensores en comunicación con el procesador 29 o una entrada de datos al procesador 29. Independientemente de la estructura que define el dispositivo de monitorización 30, el sistema de control del fusor 28 recibe las señales de accionamiento de la pistola procedentes de la fuente de accionamiento de la pistola 26. Como se describe detalladamente más adelante, esto permite al sistema de control del fusor 28 ejecutar una pluralidad de diagnósticos relativos a la pistola dispensadora 18 y al sistema dispensador 10 en su conjunto, debido a que un único procesador 29 tiene acceso a todas las señales de accionamiento y control para componentes del sistema dispensador 10.

En un ejemplo particular, el dispositivo de monitorización 30 puede incluir un dispositivo de conexión tal como un bloque terminal, que consiste en una placa de circuitos con unos receptáculos de conexión (que no se muestran) configurados para recibir un primer cable 32 que parte desde la fuente de accionamiento de la pistola 26 y un segundo cable 34 que llega hasta la pistola dispensadora 18 (ambos cables 32, 34 se representan como flechas en las figuras esquemáticas). El bloque terminal termina las señales de accionamiento enviadas desde la fuente de accionamiento de la pistola 26 y deja pasar dichas señales de manera selectiva a la pistola dispensadora 18. El bloque terminal está conectado funcionalmente con el sistema de control del fusor 28, tal como indica la flecha 36. Por consiguiente, el sistema de control del fusor 28 cuenta con acceso a las señales de accionamiento de la pistola que normalmente se enviarían de manera directa a la pistola dispensadora 18 para su terminación. Este acceso a las señales de accionamiento de la pistola permite una pluralidad de diagnósticos del sistema que se describen en mayor profundidad más adelante. Se entenderá que el dispositivo de monitorización 30 puede incluir otros dispositivos capaces de dejar pasar las señales de accionamiento de la pistola al procesador 29 y también puede incluir elementos en el exterior del sistema de control del fusor 28 en otras realizaciones en consonancia con el alcance de la invención.

En la fig. 2 se muestra el sistema dispensador 10 en una vista esquemática en planta desde arriba para ilustrar otras ventajas de la monitorización de las señales de accionamiento de la pistola en el interior de la unidad de fusión térmica 14. Tal como se muestra en esta figura, la pistola dispensadora 18 puede ir montada a lo largo de una estructura de tipo pórtico 40, de manera que la pistola dispensadora 18 pueda trasladarse con respecto al sustrato 12. En otras realizaciones similares, la pistola dispensadora 18 puede ir montada en un brazo robótico u otro mecanismo móvil para trasladar la pistola dispensadora 18. La fuente de accionamiento de la pistola 26, que está situada en el exterior de la unidad de fusión térmica 14, está conectada directamente de manera convencional con la pistola dispensadora 18 mediante un cable individual 42, que se representa con una línea discontinua en la fig. 2. La "envoltura de la pistola" se define como el espacio ocupado por la pistola dispensadora 18 y todo el conjunto de mangueras, cables u otros conectores que se prolongan hasta otros componentes conectados directamente con la pistola dispensadora 18. La manguera 16 y el cable individual 42 se extienden en direcciones divergentes desde la pistola dispensadora 18, por lo cual la envoltura de la pistola convencional 44 es relativamente grande.

En cambio, la pistola dispensadora 18 de la realización ejemplar está conectada directamente con la unidad de fusión térmica 14 mediante la manguera calefactada 16 y mediante el segundo cable 34, que discurre directamente al lado de la manguera 16 o incluso, posiblemente, por el interior de la misma. A este respecto, la fig. 1 ilustra el segundo cable 34 acoplado a la manguera calefactada 16 y la fig. 2 ilustra una realización alternativa en la que el segundo cable discurre a través de la manguera calefactada 16. Cuando el cable 34 discurre a través de la manguera calefactada 16, un ejemplo de esta disposición incluiría la colocación del cable 34 en el interior de la cubierta protectora externa de la manguera calefactada 16, pero por fuera del tubo más interno y de los elementos calefactados utilizados como conducto para el adhesivo. Por consiguiente, el cable 34 no se expone al adhesivo ni se ve afectado por este, pero el cable 34 está ubicado en el interior de al menos una parte de la manguera calefactada 16 en realizaciones tales como la que se muestra en la fig. 2. La fuente de accionamiento de la pistola 26 no está acoplada directamente a la pistola dispensadora 18 y, por lo tanto, no llega a formar parte de una envoltura de la pistola optimizada 46. A consecuencia de estas modificaciones, la envoltura de la pistola optimizada 46 que presenta un menor tamaño que la envoltura de la pistola convencional 44 viene definida por la realización ejemplar del sistema dispensador 10, tal como se muestra en la fig. 2 a efectos comparativos. La reducción de tamaño en la envoltura de la pistola optimizada 46 reduce el espacio necesario para la instalación y el funcionamiento del sistema dispensador 10, ya que hay menos elementos colgando de la pistola dispensadora 18 o extendiéndose en diversas direcciones desde la pistola dispensadora 18. El recorrido paralelo o idéntico seguido por la manguera 16 y el segundo cable 34 mejora la estética general del sistema dispensador 10 al reducir el número de elementos diferentes que cuelgan de la pistola dispensadora 18. Además, la envoltura más pequeña y optimizada de la pistola 46 mejora también la robustez de la pistola dispensadora 18, lo cual significa que la pistola dispensadora 18 puede mover y doblar las conexiones de la manguera 16 y el segundo cable 34 con un menor riesgo de interferir con estos elementos de manera inadvertida o desconectarlos de la pistola dispensadora 18. La mejora en la robustez también

conlleve menos vibraciones en las conexiones de la manguera 16 y el cable 34, con lo que se reduce la probabilidad de perturbar el sistema dispensador 10 (p. ej., periodos de inactividad reducidos y una mayor fiabilidad). A este respecto, la envoltura más pequeña y optimizada de la pistola 46 proporciona un entorno más favorable para realizar las conexiones de cables necesarias para enviar señales de accionamiento a la pistola dispensadora 18.

5

Como también se muestra en la fig. 2, la unidad de fusión térmica 14 y, concretamente, el sistema de control del fusor 28 pueden estar comunicados con un servidor 50 situado en una ubicación próxima al sistema dispensador 10 o remota con respecto al sistema dispensador 10. El servidor 50 recopila datos del sistema de control del fusor 28 y se puede utilizar para enviar estos datos a un ordenador 52 situado en una ubicación alejada del sistema dispensador 10. Por consiguiente, los diagnósticos realizados por el sistema de control del fusor 28 y la información relativa al funcionamiento del sistema dispensador 10 se pueden almacenar o visualizar en la ubicación que resulte más conveniente para el usuario, tanto si dicha ubicación se encuentra en el sistema dispensador 10 como en un punto remoto con respecto al sistema dispensador 10. Se entenderá que la comunicación entre la unidad de fusión térmica 14, el servidor 50 y el ordenador 52 se puede realizar mediante una transferencia inalámbrica de datos, conexiones por cable u otros procedimientos conocidos. También se entenderá que es posible utilizar un controlador lógico programable en lugar del servidor 50 y el ordenador 52 en otras realizaciones para llevar a cabo los diagnósticos y que estas realizaciones alternativas se encuentran dentro del alcance de la presente invención.

Al menos uno o ambos de entre la unidad de fusión térmica 14 y el ordenador 52 incluyen un controlador provisto de un procesador y una memoria (por ejemplo, el procesador 29 que se muestra en el sistema de control del fusor 28 de la unidad de fusión térmica 14 en la fig. 1). El controlador o los controladores también incluyen un código de programa residente en la memoria y configurado para ser ejecutado por el procesador. El código de programa lleva a cabo la monitorización de las señales de accionamiento de la pistola enviadas a la unidad de fusión térmica, para llevar a cabo diagnósticos basados en las señales monitorizadas, y para controlar las señales de accionamiento de la pistola dejando pasar de manera selectiva estas señales a través de la pistola dispensadora 18. La unidad de fusión térmica 14 y el ordenador 52 también incluyen una o más pantallas 54 configuradas para servir de interfaz de usuario entre el controlador o controladores y un usuario del sistema dispensador 10. Aunque en las figs. 1 y 2 no se muestran estas pantallas 54, en las figs. 3 y 4 se muestra un ejemplo de este tipo de pantalla 54 que está ubicada en la unidad de fusión térmica 14. Se entenderá que se pueden proporcionar otros tipos de interfaces de E/S (entrada/salida) en el sistema dispensador 10 para interactuar con el controlador o controladores.

Haciendo referencia en particular a las figs. 3 y 4, la pantalla 54 ilustra diversas informaciones que pueden ser recopiladas por el sistema dispensador 10 y varios diagnósticos que se pueden ejecutar de manera automática o a conveniencia del usuario. Esta información recopilada y todos los diagnósticos descritos detalladamente más adelante procede, al menos en parte, de la monitorización y/o terminación de las señales de accionamiento de la pistola en el interior de la unidad de fusión térmica 14. Con este fin, el sistema de control del fusor 28 (y opcionalmente el servidor 50 y el ordenador 52) puede monitorizar las señales de accionamiento de la pistola que se envían desde la fuente de accionamiento de la pistola 26 al dispositivo de monitorización 30. Con esta información acerca de lo que está sucediendo en la pistola dispensadora 18, el sistema de control del fusor 28 tiene acceso a toda la información que pueda requerirse cuando se monitoriza el funcionamiento de los componentes del sistema dispensador 10 y se comprueba así que la interacción entre estos componentes no está causando errores. Ahora se describirán detalladamente varios ejemplos de los diagnósticos permitidos por el sistema dispensador 10 de la realización ejemplar, aunque se entenderá que también son posibles otros diagnósticos y procesos utilizando esta disposición de componentes. En la siguiente descripción se utiliza el término genérico "controlador" para describir el sistema de control del fusor 28 y otros componentes similares del sistema dispensador 10 que tienen acceso a todos los datos de funcionamiento relativos a la unidad de fusión térmica 14 y la pistola dispensadora 18.

Un primer diagnóstico que puede llevar a cabo el controlador es un diagnóstico de monitorización de la vida útil. Tal como se muestra en la fig. 3, para cualquier componente en particular contenido en la unidad de fusión térmica 14 o, lo que es más importante, contenido en la pistola dispensadora 18, se puede contar el número total de accionamientos a partir de la monitorización de las señales de accionamiento apropiadas. Por ejemplo, se puede monitorizar el número de accionamientos del solenoide y de accionamientos de la válvula de la pistola dispensadora 18 contando cuántas señales de accionamiento son enviadas desde la fuente de accionamiento de la pistola 26 e interceptadas en el dispositivo de monitorización 30. Si un usuario solicita la información recopilada mediante este diagnóstico de monitorización de la vida útil, la pantalla 34 situada en el ordenador 52 o en la unidad de fusión térmica 14 puede tener el aspecto que se muestra en la fig. 3. En especial, el controlador tiene la capacidad de dar instrucciones a la pantalla 54 para que ilustre una cuenta de accionamientos totales "X" para el componente en cuestión, una cantidad esperada de vida útil "Y" en porcentaje o en ciclos y una fecha de sustitución estimada "Z" para el componente basándose en el historial de uso del componente. De forma similar a lo que ocurre con la fecha de sustitución "Z" para el componente en cuestión, la pantalla 34 también puede ilustrar una fecha de mantenimiento

estimada "W" para el componente basada en el historial de uso del componente con el fin de informar a un operario de cuándo se debe llevar a cabo el siguiente mantenimiento periódico programado. De este modo, en el ejemplo de las señales de accionamiento de la pistola terminadas en un bloque terminal, se puede realizar un seguimiento de la vida útil del solenoide y la válvula a lo largo del tiempo sin que sean necesarias más intervenciones por parte del usuario final. De este modo, en lugar de tener conocimiento de la necesidad de reparar o sustituir una pistola dispensadora 18 únicamente después de que se produzca una avería, es posible adelantarse a estos incidentes y llevar a cabo los preparativos oportunos para limitar el impacto del final de la vida útil de los componentes.

En el controlador se ha cargado previamente una vida útil prevista, que es un promedio de los accionamientos o ciclos en el caso de las válvulas y solenoides, antes de que sea probable que se produzca un fallo del componente. Esta vida útil total prevista se basa principalmente en datos históricos para lotes similares de componentes. También se pueden programar varios factores para ajustar la vida útil total prevista de manera que se adapte a las circunstancias particulares en las que se encuentra el componente durante el funcionamiento. En una pistola dispensadora 18, por ejemplo, la frecuencia de uso, los ciclos de uso, los materiales concretos que se dispensan, la temperatura de funcionamiento y la viscosidad del fluido dispensado podrían ser factores conocidos que ajustan la vida útil total prevista. Estos factores pueden ser ajustados por el fabricante o por el usuario final, tanto antes del uso del componente como en el transcurso del mismo.

Además, la vida útil total prevista que se ha precargado en origen durante la fabricación del componente también se puede actualizar periódicamente a partir de nueva información sobre el promedio de la vida útil mensual del mismo lote de componentes. A este respecto, el fabricante del componente puede seguir realizando pruebas de vida útil total para muestras de componentes procedentes de lotes de componentes que ya han sido instalados y utilizados en instalaciones de usuarios finales. Un fabricante puede utilizar los resultados y los datos de estas pruebas continuas recopilados en equipos de otros usuarios finales para actualizar una vida útil total prevista para un componente en tiempo real (p. ej., un lote de componentes fabricados en el mes de febrero puede estar presentando vidas útiles más largas de lo esperado, mientras que un lote de componentes fabricado en el mes de abril puede estar presentando vidas útiles más cortas de lo esperado). Esta información actualizada acerca del promedio de vida útil mensual para un lote concreto de componentes se puede proporcionar al controlador a través de la página web del fabricante o a través de las observaciones efectuadas por los técnicos de reparaciones durante las visitas periódicas a las instalaciones del usuario final. En un ejemplo, el técnico puede llevar un dispositivo portátil con la información actualizada más reciente sobre la vida útil total prevista, y este dispositivo portátil puede comunicar esta información de manera inalámbrica a los controladores situados dentro de las instalaciones para hacer que los controladores actualicen esta información para su uso en el diagnóstico de monitorización de la vida útil. Este proceso de actualización también permite al fabricante ajustar la vida útil total prevista calculando por lo bajo para reducir el número de componentes que fallarán antes de que se inste al usuario final a reparar o sustituir el componente.

Independientemente de si el diagnóstico de monitorización de la vida útil utiliza la información precargada en origen acerca de una vida útil total prevista o información actualizada enviada por el fabricante de forma periódica, el diagnóstico se puede utilizar para proporcionar avisos e indicaciones útiles para el usuario final. Dependiendo de las preferencias del usuario, el controlador tiene la capacidad de proporcionar uno o más niveles de aviso cuando un componente ha alcanzado un cierto porcentaje de su vida útil total prevista. En una realización ejemplar, el controlador podría proporcionar una primera indicación al usuario final en una o más de las pantallas 54 cuando un componente haya alcanzado un cierto porcentaje de su vida útil total prevista, y esta primera indicación informa al usuario final de la conveniencia de llevar a cabo la inspección o sustitución del componente en una fecha próxima. Más tarde, el controlador podría proporcionar una segunda indicación al usuario final en una o más pantallas 54 cuando un componente haya alcanzado un mayor porcentaje de la vida útil total prevista, y esta segunda indicación insta al usuario final a llevar a cabo la inspección o sustitución del componente lo antes posible. Estas indicaciones pueden consistir en unos iconos de pistola parpadeantes de diversos colores en la unidad de fusión térmica 14 o en el ordenador 52, en el caso de la monitorización del solenoide o la válvula de la pistola dispensadora 18. El usuario final puede entonces adoptar las medidas oportunas para evitar periodos de inactividad prolongados ocasionados por los fallos de los componentes al final de su vida útil.

Más concretamente, el diagnóstico de monitorización de la vida útil permite obtener un sistema dispensador 10 continuo configurado para sustentarse por sí mismo y maximizar el tiempo de disponibilidad para el usuario final, al llevar a cabo el funcionamiento y el mantenimiento del sistema dispensador 10, en gran medida, sin intervención por parte del usuario final. A este respecto, las indicaciones que el diagnóstico de monitorización de la vida útil proporciona al usuario final también pueden incluir un número de pieza u otra información sobre el encargo de pedidos que puede utilizarse para encargar recambios de los componentes al fabricante. En un sistema más automatizado, la indicación puede dar la instrucción de encargar automáticamente un nuevo componente de

recambio o concertar una cita de inspección con un técnico del fabricante. En estas realizaciones, las piezas de recambio y el personal de inspección llegan antes del final de la vida útil prevista y, por tanto, se tiende a evitar que el sistema dispensador 10 quede inactivo sin que ya esté preparado el recambio para el componente. Tanto si el usuario encarga manualmente un nuevo componente de recambio, como si el nuevo componente de recambio se encarga de manera automática, también se puede proporcionar al controlador información sobre cuándo están programados los periodos de inactividad en las instalaciones del usuario final y cuáles son el actual plazo de entrega y la disponibilidad de determinados componentes. Basándose en esta información adicional, las indicaciones y avisos proporcionados por el diagnóstico de monitorización de la vida útil se pueden ajustar en el tiempo para garantizar que los componentes de recambio se encargan y se reciben en las instalaciones con anterioridad a un periodo de inactividad conveniente, durante el cual se puede instalar el componente de recambio sin afectar negativamente al funcionamiento de las instalaciones del usuario final.

Además, muchos usuarios finales utilizan múltiples sistemas dispensadores 10 en paralelo y los controladores relacionados con estos sistemas dispensadores 10 pueden estar comunicados funcionalmente entre sí. En estas realizaciones, puede haber una razón para el uso de todos los sistemas dispensadores 10 allá donde resulte más rentable en términos económicos sustituir el mismo componente de todos los sistemas dispensadores 10 al mismo tiempo en lugar de uno cada vez con diversos calendarios para cada uno de los sistemas dispensadores 10 (p. ej., el técnico solo debe desplazarse a las instalaciones una vez en lugar de tener que hacerlo en varias ocasiones). El fabricante o el usuario final pueden recopilar los índices de vida útil y las frecuencias de uso para todos los sistemas dispensadores 10 de una instalación, de manera que se puede llevar a cabo una determinación de cuándo el usuario final debería recibir la recomendación de sustituir los componentes similares en todos los sistemas dispensadores 10. De nuevo, esta sustitución se puede programar para uno de los periodos de inactividad o parada programados regularmente en las instalaciones del usuario final, de manera que el usuario final puede trabajar con tiempos de inactividad considerablemente menores para el mantenimiento del sistema. Se entenderá que este proceso de diagnóstico puede llevarlo a cabo cualquiera de los componentes del sistema dispensador 10.

Por consiguiente, la terminación y monitorización de las señales de accionamiento de la pistola en el interior de la unidad de fusión térmica 14 del sistema dispensador 10 permite llevar a cabo el diagnóstico de monitorización de la vida útil de diversos componentes, incluidos el solenoide y la válvula de la pistola dispensadora 18. Mediante este diagnóstico de monitorización de la vida útil, un usuario final puede prepararse para el momento en el que estos componentes alcancen el final esperado de su vida útil y programar la reparación o sustitución a conveniencia del usuario final. En consecuencia, el tiempo total de inactividad ocasionada por los componentes del sistema dispensador 10 al llegar al final de su vida útil se minimiza en comparación con los sistemas que no pueden realizar diagnósticos de ciertos componentes del sistema dispensador 10. La monitorización y sustitución continuas de componentes se pueden llevar a cabo de manera automática sin intervención del usuario final, si así se desea, lo cual proporciona, en la práctica, un sistema dispensador 10 que se sustenta a sí mismo en la mayor medida posible. Tanto el usuario final como el fabricante se beneficiarán de la reducción del número de sustituciones de componentes de emergencia que se deben llevar a cabo. Por consiguiente, la monitorización de las señales de accionamiento de la pistola en el interior de la unidad de fusión térmica 14 proporciona considerables ventajas en lo referente al diagnóstico y el mantenimiento del sistema.

En la pantalla 54 de la fig. 4 aparecen otros diagnósticos que el sistema dispensador 10 de la realización ejemplar permite llevar a cabo y que se describen detalladamente a continuación. Otro diagnóstico que se puede llevar a cabo mediante el controlador es la detección de estados de error con los que se encuentra el sistema dispensador 10. Con este fin, el controlador puede monitorizar el estado actual de los componentes de la pistola dispensadora 18 y los componentes de la unidad de fusión térmica 14 para detectar cualquier anomalía que pudiera dar lugar a un error o fallo. Por ejemplo, si se está accionando la pistola dispensadora 18 para abrir la válvula sin que la bomba de la unidad de fusión térmica 14 esté activa, se podría producir un derramamiento de material adhesivo en el interior de la pistola dispensadora 18. Por tanto, este estado en el que se accionan las válvulas de la pistola dispensadora 18 y la unidad de fusión térmica 14 no suministra material adhesivo constituye un error que puede dar lugar a que se proporcione una alarma o indicación al operario en una o más pantallas 54. En un ejemplo similar, las válvulas de la pistola dispensadora 18 podrían estar recibiendo señales de accionamiento cuando la unidad de fusión térmica 14 aún no se ha calentado por completo y no está lista para suministrar material adhesivo a la pistola dispensadora 18. Este es otro estado de error que puede detectarse gracias a la monitorización de las señales de accionamiento de la pistola en la unidad de fusión térmica 14. La bomba de la unidad de fusión térmica 14 tampoco debería estar suministrando más material adhesivo a la pistola dispensadora 18 cuando la válvula o todas las válvulas de la pistola dispensadora 18 permanecen en posición cerrada. Estos estados de error no se pueden detectar sin monitorizar elementos de la pistola dispensadora 18 y de la unidad de fusión térmica 14 de manera simultánea, una tarea que el sistema dispensador 10 de la realización ejemplar es capaz de llevar a cabo. Se observará que en los procesos de diagnóstico se pueden programar otros estados de error conocidos para efectuar la detección, por lo cual, se ponen

en conocimiento del usuario final los problemas durante el funcionamiento.

Como se explica anteriormente, la detección e identificación de estos estados de error resulta ventajosa, ya que se puede proporcionar al usuario final una indicación de que se han producido dichos estados de error concretos.

5 Además, el sistema dispensador 10 de la presente invención también se puede utilizar para responder a algunos de estos estados de error a fin de evitar el funcionamiento defectuoso del sistema dispensador. Por ejemplo, si la bomba de la unidad de fusión térmica 14 no está funcionando cuando se envían las señales para accionar la pistola dispensadora 18, el controlador puede corregir este estado de error impidiendo el paso de las señales a la pistola dispensadora 18. A este respecto, se puede ejercer cierto control, en un grado limitado, sobre el accionamiento de la

10 pistola dispensadora 18 mediante la terminación de las señales de accionamiento de la pistola en el bloque terminal (en realizaciones en las que el dispositivo de monitorización 30 incluye el bloque terminal). En el ejemplo anterior, se podría permitir el paso de las señales de accionamiento de la pistola a la pistola dispensadora 18 una vez que la bomba contenida en la unidad de fusión térmica 14 esté lista para funcionar. Por lo tanto, estos estados de error se pueden identificar y tratar cuando se usa esta función de diagnóstico en ciertas circunstancias.

15 Un tipo similar de proceso de diagnóstico que puede llevar a cabo la pistola dispensadora 10 de la realización ejemplar es la comparación y el uso de relaciones relativas para detectar fallos de funcionamiento o un fallo de funcionamiento inminente. Más concretamente, se puede realizar un seguimiento de una cierta proporción de señales monitorizadas a lo largo del tiempo, como, por ejemplo, la proporción de accionamientos de la válvula de la

20 pistola dispensadora 18 con respecto a los ciclos de la bomba de la unidad de fusión térmica 14, para aprender de manera adaptativa lo que ocurre con estas proporciones durante ciertos fallos del sistema dispensador 10 o inmediatamente antes. Estas relaciones relativas pueden no ser un indicativo totalmente inequívoco de que el fallo se ha producido o se producirá, pero la información puede servir para que un usuario final tenga conocimiento de situaciones en las que podría ser necesaria una operación de mantenimiento o una corrección. En el ejemplo de la

25 proporción de ciclos de la válvula con respecto a ciclos de la bomba que se explica anteriormente, diversos incidentes tales como el uso de un tamaño de boquilla incorrecto, un filtro atascado, un ajuste de presión inadvertido, una PDV inutilizada, un cambio en el patrón de dispensación y otros incidentes del funcionamiento que pueden tener efectos predecibles sobre esta proporción. Por tanto, debido a que estas incidencias se correlacionan con la proporción o proporciones monitorizadas a lo largo del tiempo, el proceso de diagnóstico adquiere la capacidad de

30 predecir o identificar ciertos tipos de fallos para el usuario final, posiblemente incluso antes de que se produzcan los fallos. Este proceso de diagnóstico puede proporcionar esta información a un usuario final o a un técnico, de manera que el fallo correspondiente pueda ser tratado lo más rápido posible, con lo cual se minimizan los periodos de inactividad inesperados del sistema dispensador 10.

35 Otro diagnóstico que la monitorización de las señales de accionamiento de la pistola dentro de la unidad de fusión térmica 14 permite llevar a cabo es la activación de uno o más ajustes de modo de espera durante periodos de inactividad del sistema dispensador 10. En sistemas dispensadores de adhesivo en los que el material adhesivo se calienta hasta alcanzar un estado fundido a una temperatura de aplicación deseada, el material adhesivo no se debería mantener a la temperatura de aplicación deseada durante largos periodos de tiempo antes de dispensarlo

40 sobre el sustrato 12. A este efecto, el material adhesivo puede degradarse o carbonizarse en el interior de la unidad de fusión térmica 14, las mangueras 16 o la pistola dispensadora 18 cuando se mantiene a una temperatura elevada durante largos periodos de inactividad de la pistola dispensadora 18. Por ello, se ha considerado conveniente proporcionar un estado de espera en el que se pueda entrar durante un largo periodo de inactividad. El estado de espera reduce la energía térmica aplicada al material adhesivo para permitir que la temperatura del material

45 adhesivo descienda hasta un punto en el que el riesgo de degradación o carbonización sea insignificante. Los estados de espera resultan especialmente útiles con pistolas dispensadoras 18 que presentan tiempos de calentamiento breves, debido a que el sistema dispensador 10 se puede volver a llevar más rápidamente a un estado en el que esté listo para dispensar partiendo de un estado de espera que partiendo de un estado en el que esté completamente apagado.

50 Las unidades de fusión térmica 14 de los diseños convencionales y la presente realización ejemplar suelen estar provistas de una unidad de entrada/salida (E/S) estándar que podría recibir hasta cuatro clavijas de entrada para recibir señales procedentes del exterior de la unidad de fusión térmica 14 y hasta cuatro clavijas de salida para enviar señales desde la unidad de fusión térmica 14. Muchos usuarios finales prefieren tener habilitada una función

55 de estado de reposo, y esta siempre requeriría una o más de las clavijas de entrada para proporcionar señales relacionadas con la frecuencia de uso de la pistola dispensadora 18 en los diseños convencionales. En ese caso, la unidad de E/S se vería limitada para recibir otras señales externas que podrían ser relevantes y útiles para el controlador de la unidad de fusión térmica 14, debido a que una o más de las clavijas de entrada se dedicarían habitualmente al accionamiento de un estado de espera. En cambio, el controlador de la unidad de fusión térmica 14

60 de la realización ejemplar tiene acceso a las señales de accionamiento de la pistola terminadas en el bloque terminal

y, por tanto, puede monitorizar el tiempo transcurrido desde el último accionamiento de la pistola dispensadora 18. El correspondiente proceso de diagnóstico ejecutado por el controlador puede monitorizar de manera continua este tiempo transcurrido y accionar automáticamente un estado de espera si se ha superado un umbral de tiempo predeterminado desde el último accionamiento de la pistola. El usuario final puede fijar este umbral para adaptarlo a las circunstancias concretas de sus instalaciones. El estado de espera se puede utilizar para reducir únicamente la temperatura del material adhesivo contenido en una pistola dispensadora 18 y las correspondientes mangueras 16, o de la totalidad del sistema dispensador 10, incluidas sus múltiples pistolas dispensadoras 18. Por consiguiente, la monitorización de las señales de accionamiento de la pistola en el interior de la unidad de fusión térmica 14 permite al controlador accionar automáticamente estados de espera con arreglo a las preferencias del usuario final sin dedicar a esta tarea ninguna de las clavijas de entrada de la unidad de E/S de la unidad de fusión térmica 14. Por tanto, la unidad de E/S se puede utilizar para otros fines, con lo que se amplía la utilidad del controlador contenido en la unidad de fusión térmica 14. Además de permitir el uso de un estado de espera, la monitorización de las señales de accionamiento de la pistola pueden ser utilizadas por el controlador para accionar un estado de fundición inteligente para reducir la carbonización y la degradación del material adhesivo, tal como se describe detalladamente en la solicitud de patente de EE. UU. en tramitación n.º _____ de Bondeson y col., titulada "Adhesive Dispensing System and Method Using Smart Melt Heater Control" (nuestra referencia.: NOR-1505US), cuya descripción se incorpora a modo de referencia en el presente documento en su totalidad.

Otro proceso de diagnóstico que la realización ejemplar del sistema dispensador 10 permite llevar a cabo es un ajuste de la presión de fluido aplicada por la unidad de fusión térmica 14 para que se corresponda con la velocidad de la línea en la pistola dispensadora 18. Se entiende con claridad que cuando se incrementan las velocidades de la línea en la pistola dispensadora 18, fluye más material adhesivo desde la pistola dispensadora 18 a mayor velocidad, y la unidad de fusión térmica 14 debe suministrar este material adhesivo a una correspondiente presión más alta para forzar el paso de esta mayor cantidad de adhesivo a través de la pistola dispensadora 18. De forma similar a lo que ocurre en el funcionamiento del estado de espera descrito anteriormente, los diseños de sistemas convencionales dedicaban una o más de las clavijas de entrada de la unidad de E/S a proporcionar la velocidad de la línea para el correspondiente ajuste de la presión del adhesivo. Además de ocupar una de las escasas y valiosas clavijas, la señal indicativa de la velocidad de la línea es, por lo general, una señal analógica que requiere un equipo de E/S cuyo manejo resulta más costoso que en el caso de una señal digital.

En cambio, el sistema dispensador 10 de la realización ejemplar tiene acceso a las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas en el dispositivo de monitorización 30. El controlador de la unidad de fusión térmica 14 puede deducir entonces, a partir de la frecuencia y duración de estas señales de accionamiento de la pistola, un valor estimado para la velocidad de la línea que se está aplicando actualmente en la pistola dispensadora 18. Este valor estimado puede no ser una velocidad de línea absoluta, pero el valor es lo suficientemente preciso como para permitir el ajuste del adhesivo hacia arriba o hacia abajo cuando se determina que la velocidad de la línea ha cambiado. El diagnóstico llevado a cabo por el controlador cuenta con la capacidad de llevar a cabo estos ajustes de presión para cambios en la velocidad de la línea sin que se proporcione una entrada analógica individual correspondiente a la velocidad de línea actual. Por consiguiente, la monitorización de señales de accionamiento de la pistola en el interior de la unidad de fusión térmica 14 permite al controlador accionar de manera automática los necesarios ajustes de presión del adhesivo sin dedicar a esta tarea ninguna de las clavijas de entrada de la unidad de E/S de la unidad de fusión térmica 14.

La monitorización de las señales de accionamiento de la pistola para los diagnósticos descritos anteriormente consiste normalmente en una comprobación de tipo encendido/apagado de la tensión aplicada en la señal. No obstante, la corriente consumida por el solenoide en la pistola dispensadora 18 también se puede monitorizar en el dispositivo de monitorización 30 cuando se dejan pasar las señales al solenoide. Si el controlador lleva a cabo dicha monitorización de corriente, se permite la ejecución de otros diagnósticos relativos al estado de funcionamiento del solenoide. Con este fin, cada diseño de solenoide de un cierto fabricante consumirá la corriente con una forma de onda predecible cuando el solenoide se hace pasar de un estado de funcionamiento a otro. Esta forma de onda o "firma de la corriente" se puede determinar para cada tipo de solenoide que pueda utilizarse con el sistema dispensador. De este modo, el controlador puede realizar un seguimiento de la firma real de la corriente que se emite desde el solenoide monitorizando la corriente consumida a través del segundo cable 34 en las señales de accionamiento de la pistola.

En lugar de tener que conectar un osciloscopio a la pistola dispensadora 18 para determinar si las firmas de corriente están siguiendo las formas de onda esperadas, el controlador puede monitorizar de manera continua si el solenoide está consumiendo corriente con arreglo a la forma de onda esperada. Si estas firmas de corriente o formas de onda no coincidieran, se trataría de un indicio de un fallo del solenoide o una indicación de que el solenoide funciona de manera defectuosa. La comparación de las firmas de corriente y las formas de onda también

se puede utilizar para determinar si el solenoide está variando de estado con demasiada lentitud para el patrón de aplicación deseado. Si el solenoide es demasiado lento para la operación escogida, en la práctica el controlador puede recomendar el cambio del solenoide a un diseño que varíe con la suficientemente rapidez para la aplicación deseada de la pistola dispensadora 18. Si se utiliza la monitorización de la corriente con la monitorización de señales de accionamiento de la pistola en el interior de la unidad de fusión térmica 14, estos diagnósticos adicionales pueden mejorar la robustez y fiabilidad del sistema dispensador 10 y aumentar la cantidad de información disponible para un usuario final.

Otro tipo de proceso de diagnóstico que el sistema dispensador 10 de la realización ejemplar permite llevar a cabo es una coordinación del momento en el que se invierte la carrera de una bomba pistón para evitar un fenómeno conocido como “*pump wink*” o pulsaciones al principio o al final de un patrón de dispensación. La pulsación consiste en la expulsión de un cordón más pequeño de material adhesivo desde la pistola dispensadora 18, que es causada por el cambio de dirección de una bomba de pistón de la unidad de fusión térmica 14, lo cual sucede cada vez que el pistón se aproxima al límite máximo al que se puede trasladar en una dirección dada. Siempre que el pistón de la bomba de pistón cambia de dirección, se produce una caída de presión momentánea del adhesivo, lo que da lugar a una breve reducción en el suministro de fluido a la pistola dispensadora 18. El movimiento del pistón y el cambio de la dirección del movimiento del pistón se pueden ajustar para minimizar el número de veces que se produce la pulsación en un patrón final de adhesivo dispensado.

A este respecto, el controlador de la unidad de fusión térmica 14 puede monitorizar las señales de accionamiento de la pistola en el dispositivo de monitorización 30 para determinar cuándo la pistola dispensadora 18 está dispensando de manera activa y cuándo la pistola dispensadora 18 se encuentra entre ciclos. El controlador se puede utilizar entonces para “desplazar” la temporización de la inversión del movimiento del pistón en la bomba de pistón para que se corresponda con mayor frecuencia o siempre con la pausa entre ciclos de dispensación. Para patrones de señales de accionamiento más cortos, se puede evitar por completo la inversión del movimiento del pistón y la correspondiente pulsación. Para patrones de señales de accionamiento más largos, la inversión del movimiento del pistón se desplaza de manera que, en la mayor medida posible, quede situada en el centro de la señal de accionamiento de la pistola para evitar la reducción en el flujo de salida en los extremos de un patrón de dispensación, en el que la cantidad de adhesivo aplicada puede ser un factor crucial. A consecuencia de la monitorización tanto de las características de funcionamiento de la bomba de pistón de la unidad de fusión térmica 14 como de las señales de accionamiento de la pistola en el dispositivo de monitorización 30, el controlador es capaz de ejecutar este proceso de diagnóstico para minimizar o eliminar el fenómeno de las pulsaciones en los sistemas dispensadores 10.

Se entenderá que la anterior descripción de diagnósticos ofrece tan solo unos pocos ejemplos de los procesos de diagnóstico que pueden habilitarse gracias a la terminación y monitorización de señales de accionamiento de la pistola en el interior de la unidad de fusión térmica 14. Al utilizar el sistema dispensador 10 de la presente invención, se pondrán de manifiesto y se habilitarán con facilidad otros diagnósticos.

En la fig. 5 se muestra un diagrama de flujo que ilustra una serie de operaciones 70 del controlador o controladores del sistema dispensador 10. A este respecto, el controlador termina opcionalmente las señales de accionamiento de la pistola dentro de la unidad de fusión térmica 14 en la etapa 72. El controlador también monitoriza estas señales de accionamiento de la pistola que son terminadas en el bloque terminal en la etapa 74. Después, el controlador puede llevar a cabo uno o varios diagnósticos basándose en las señales monitorizadas en la etapa 76. Estos diagnósticos pueden incluir la monitorización de la vida útil de los componentes del sistema dispensador 10, la comprobación para detectar estados de error, el accionamiento de estados de espera y el ajuste de parámetros de la unidad de fusión térmica 14 cuando sea necesario, entre otros procesos de diagnóstico. Además, el controlador puede ejercer opcionalmente un control limitado sobre las señales de accionamiento de la pistola dejando pasar las señales o bloqueando selectivamente su paso a través del bloque terminal hacia la pistola dispensadora 18 en la etapa 78. Por consiguiente, la serie de operaciones 70 llevadas a cabo por el controlador del sistema dispensador 10 proporciona numerosas ventajas frente a los diseños convencionales, entre otras una estética mejorada, mayor robustez en una envoltura de pistola optimizada y más pequeña, y un número considerable de diagnósticos utilizados para mantener el funcionamiento del sistema dispensador 10 y reducir el periodo de inactividad durante las horas de funcionamiento normales del usuario final.

En la fig. 6 se proporciona una realización alternativa del sistema dispensador 110 de acuerdo con la presente invención. En esta figura, se han aplicado los mismos números de referencia de la realización anterior en los casos en que los componentes son idénticos, incluida la manguera 16, la pistola dispensadora 18 y la boquilla de salida 20. En esta realización del sistema dispensador 110, la unidad de fusión térmica 114 se modifica de manera que la fuente de accionamiento de la pistola 126 está ubicada en el interior de la unidad de fusión térmica 114. Esta fuente

de accionamiento de la pistola 126 constituye un subsistema de la unidad de fusión térmica 114 y sigue siendo un elemento independiente del sistema de control del fusor 28. Por lo tanto, la unidad de fusión térmica 114 sigue incluyendo un dispositivo de conexión en forma de bloque terminal 130 para terminar las señales de accionamiento de la pistola generadas por la fuente de accionamiento de la pistola 126. Se entenderá que otras realizaciones del sistema dispensador 110 pueden incluir otros tipos de dispositivos de conexión en los que las señales de accionamiento procedan de la unidad de fusión térmica 114 sin alejarse del alcance de la invención. El sistema dispensador 110 de esta realización solo se diferencia del sistema dispensador 10 de la realización anterior en la ubicación de la fuente de accionamiento de la pistola 126. Independientemente de si las señales de accionamiento de la pistola proceden de una fuente externa a la unidad de fusión térmica 114 o de un subsistema ubicado en el interior de la unidad de fusión térmica 114, el mismo funcionamiento y los mismos diagnósticos del controlador que se explican anteriormente son igualmente válidos para el sistema dispensador 110. Por tanto, el sistema dispensador 110 ofrece las mismas ventajas que la realización anterior.

En la fig. 7 se proporciona otra realización alternativa del sistema dispensador 210 de acuerdo con la presente invención. En esta figura, se han aplicado los mismos números de referencia de las realizaciones anteriores en los casos en que los componentes son idénticos, incluida la manguera 16, la pistola dispensadora 18 y la boquilla de salida 20. Al igual que en el caso de la realización descrita en primer lugar, la fuente de accionamiento de la pistola 26 está situada en el exterior de la unidad de fusión térmica 214 del sistema dispensador 210. La fuente de accionamiento de la pistola 26 sigue estando conectada a un bloque terminal 130 situado en el interior de la unidad de fusión térmica 214, de manera que un sistema de control del fusor 28 puede monitorizar las señales de accionamiento de la pistola. La unidad de fusión térmica 214 de esta realización se diferencia en que se ha añadido un dispositivo de control de señales en línea 260 a lo largo del segundo cable 234, discurrendo entre el bloque terminal 130 y la pistola dispensadora 18. El dispositivo de control de señales en línea 260 puede ser cualquier tipo de dispositivo que se pueda utilizar para ejercer un control adicional sobre las señales de accionamiento de la pistola, más allá de una simple decisión de si se dejan pasar las señales o no, que es el único control posible con el bloque terminal 130. Al igual que en el caso del bloque terminal 130, el dispositivo de control de señales en línea 260 está comunicado con el sistema de control del fusor 28, tal como se muestra en la fig. 7. También se entenderá que el dispositivo de control de señales en línea 260 podría añadirse a un sistema con una unidad de monitorización en lugar de un bloque terminal 130 en otras realizaciones en consonancia con el alcance de la invención.

En un ejemplo, el dispositivo de control de señales en línea 260 se puede utilizar para aplicar un proceso de "cosido" o "*stitching*" a señales de accionamiento de la pistola más largas. A este respecto, una señal de accionamiento de la pistola más larga puede tener una duración de cinco segundos. Por múltiples razones, entre ellas la reducción del uso de adhesivo y la minimización del efecto de la pulsación, tal como se describe anteriormente, puede ser conveniente dividir esta señal de accionamiento larga en múltiples señales de accionamiento más pequeñas y con poco espacio entre ellas, que se "cosen" unas a otras por los breves ciclos de apagado entre las señales. Una señal de accionamiento de la pistola con una duración de cinco segundos se podría haber dividido en diez señales de accionamiento de la pistola de casi 0,5 segundos de duración en rápida sucesión mediante el dispositivo de control de señales en línea 260. Además, el dispositivo de control de señales en línea 260 puede aplicar otras modificaciones sustanciales a la señal de accionamiento de la pistola para que el sistema dispensador 210 funcione eficientemente y sin entrar en ningún estado de error. Los mayores grados de control que se pueden utilizar en esta realización del sistema dispensador 210 de manera ventajosa permiten llevar a cabo prácticamente todos los diagnósticos que un usuario final podría desear así como controles suficientes para la totalidad del sistema dispensador 210.

En resumen, los sistemas dispensadores 10, 110, 210 de la presente invención proporcionan múltiples ventajas debido a la terminación de las señales de accionamiento de la pistola en el interior de las unidades de fusión térmica 14, 114, 214. En primer lugar, los cables que proporcionan las señales de accionamiento de la pistola a la al menos una pistola dispensadora 18 pueden discurrir por el mismo recorrido o por dentro de la manguera o mangueras 16 que suministran adhesivo termofusible a la pistola o pistolas dispensadoras 18. De este modo se reduce el número de mangueras/cables/etc. que cuelgan de cada pistola dispensadora 18 y se prolongan en diferentes direcciones, con lo que se reduce la envoltura de la pistola, lo cual mejora la estética del sistema y mejora la robustez de las conexiones realizadas con cada pistola dispensadora 18. En segundo lugar, la terminación de las señales de accionamiento de la pistola en el interior de las unidades de fusión térmica 14, 114, 214 proporciona acceso a la información que se puede utilizar para ejecutar diagnósticos de los componentes de cada pistola dispensadora 18 y los componentes del sistema dispensador 10, 110, 210 en su conjunto. Estos diagnósticos pueden mejorar la información suministrada al usuario final o a un técnico, de manera que el sistema dispensador 10, 110, 210 tienda a mantenerse en un estado de funcionamiento con un periodo de inactividad minimizado. Por lo tanto, el usuario final puede saber más acerca de cómo está funcionando el sistema dispensador 10, 110, 210 y prever fallos o errores que se pueden tratar durante los periodos de inactividad o de apagado de las instalaciones programados

periódicamente. De este modo, los sistemas dispensadores 10, 110, 210 resultan ventajosos en comparación con los diseños convencionales.

5 Un sistema dispensador incluye una unidad de fusión térmica que suministra adhesivo calentado a través de una manguera a al menos una pistola dispensadora, que es accionada por una fuente externa de accionamiento de la pistola. En lugar de conectar directamente la fuente de accionamiento de la pistola a la pistola dispensadora, la fuente de accionamiento de la pistola se conecta con la unidad de fusión térmica y después con la pistola dispensadora. Por ejemplo, las señales de accionamiento de la pistola se pueden terminar en un bloque terminal situado en la unidad de fusión térmica, lo que permite a la unidad de fusión térmica monitorizar las señales de
10 accionamiento de la pistola. El sistema dispensador se puede utilizar para llevar a cabo diversos diagnósticos relativos a la pistola dispensadora y el sistema en su conjunto basándose en estas señales de accionamiento de la pistola monitorizadas.

La invención se describe más detalladamente mediante las siguientes realizaciones, en las que:

15 Realización 1. Un sistema dispensador de adhesivo, que comprende:

una pistola dispensadora configurada para dispensar adhesivo sobre un sustrato;
una unidad de fusión térmica configurada para calentar adhesivo y bombear adhesivo a la pistola dispensadora,
20 incluyendo la unidad de fusión térmica un sistema de control del fusor que controla el funcionamiento de la unidad de fusión térmica; y
una fuente de accionamiento de la pistola configurada para enviar señales de accionamiento de la pistola para accionar la pistola dispensadora, enviándose las señales de accionamiento de la pistola al sistema de control del fusor y después a la pistola dispensadora de manera que el sistema de control del fusor monitorice las señales de
25 accionamiento de la pistola.

Realización 2. El sistema dispensador con las características de la realización 1, en el que el sistema de control del fusor está configurado para llevar a cabo una pluralidad de procesos de diagnóstico basándose en las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas, para monitorizar de ese modo el funcionamiento de la pistola
30 dispensadora y el funcionamiento del sistema dispensador en su conjunto.

Realización 3. El sistema dispensador con las características de la realización 2, en el que la pluralidad de procesos de diagnóstico incluye uno o más de los siguientes: monitorización de la vida útil de componentes de la pistola dispensadora; habilitación de un estado de espera durante largos periodos sin accionamiento de la pistola dispensadora; ajuste de la presión del fluido proporcionada por la unidad de fusión térmica basado en la velocidad de la línea en la pistola dispensadora; comparación de parámetros de accionamiento de la unidad de fusión térmica y la pistola dispensadora para identificar estados de error; o desplazamiento de una inversión de una bomba de pistón contenida en la unidad de fusión térmica para evitar las pulsaciones en la pistola dispensadora.
35

40 Realización 4. El sistema dispensador con las características de la realización 1, que además comprende:

una manguera conectada con la unidad de fusión térmica y la pistola dispensadora, suministrando la manguera adhesivo desde la unidad de fusión térmica a la pistola dispensadora; y
un cable conectado a la unidad de fusión térmica y la pistola dispensadora, llevando el cable las señales de
45 accionamiento de la pistola procedentes de la unidad de fusión térmica a la pistola dispensadora, estando el cable situado junto a la manguera, o acoplado a la misma, de manera que se minimiza el tamaño de la envoltura de la pistola definida por la pistola dispensadora y el conjunto de las conexiones con otros componentes.

Realización 5. El sistema dispensador con las características de la realización 4, en el que el cable está situado en el interior de la manguera.
50

Realización 6. El sistema dispensador con las características de la realización 1, en el que la fuente de accionamiento de la pistola está situada en el interior de la unidad de fusión térmica.

55 Realización 7. El sistema dispensador con las características de la realización 1, en el que la fuente de accionamiento de la pistola está situada en el exterior de la unidad de fusión térmica.

Realización 8. El sistema dispensador con las características de la realización 1, que además comprende:

60 un dispositivo de conexión que incluye un bloque terminal ubicado en la unidad de fusión térmica, en el que la fuente

de accionamiento de la pistola está conectada al bloque terminal y el bloque terminal está conectado a la pistola dispensadora de manera que las señales de accionamiento de la pistola se terminan en el interior de la unidad de fusión térmica, monitorizando el sistema de control del fusor las señales de accionamiento de la pistola en el bloque terminal.

5

Realización 9. El sistema dispensador con las características de la realización 8, en el que el sistema de control del fusor tiene la capacidad de controlar de manera selectiva las señales de accionamiento de la pistola determinando si las señales de accionamiento de la pistola se dejan pasar a través del bloque terminal hacia la pistola dispensadora.

10 Realización 10. El sistema dispensador con las características de la realización 9, en el que el sistema de control del fusor controla de manera selectiva las señales de accionamiento de la pistola para evitar estados de error en los que no se debe accionar la pistola dispensadora.

Realización 11. El sistema dispensador con las características de la realización 8, que además comprende:

15

un dispositivo de control de señales en línea conectado al bloque terminal y la pistola dispensadora, con el dispositivo de control de señales en línea configurado para controlar o modificar las señales de accionamiento de la pistola que se dejan pasar a través del bloque terminal.

20 Realización 12. El sistema dispensador con las características de la realización 1, en el que el sistema dispensador de adhesivo está configurado para llevar a cabo un procedimiento que comprende:

el bombeo de adhesivo calentado a la pistola dispensadora desde la unidad de fusión térmica;

25 el envío de señales de accionamiento de la pistola desde la fuente de accionamiento de la pistola al sistema de control del fusor y, después, a la pistola dispensadora para hacer que la pistola dispensadora dispense adhesivo sobre un sustrato;

la monitorización de las señales de accionamiento de la pistola en el sistema de control del fusor; y

la recopilación de información sobre los accionamientos de la pistola dispensadora basándose en las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas.

30

Realización 13. El sistema dispensador con las características de la realización 1, en el que el sistema dispensador de adhesivo está configurado para llevar a cabo un procedimiento que comprende:

la dispensación de un adhesivo;

35 la detección del funcionamiento de un componente del sistema dispensador de adhesivo; la determinación de si es necesario inspeccionar el componente como respuesta a la detección; y

la indicación de la necesidad de una inspección cuando se determina que es necesario inspeccionar el componente.

40 Realización 14. Procedimiento para utilizar un sistema dispensador de adhesivo que incluye una pistola dispensadora y una unidad de fusión térmica provista de un sistema de control del fusor, comprendiendo el procedimiento:

el bombeo de adhesivo calentado a la pistola dispensadora desde la unidad de fusión térmica;

45 el envío de señales de accionamiento desde una fuente de accionamiento de la pistola al sistema de control del fusor y, después, a la pistola dispensadora para hacer que la pistola dispensadora dispense adhesivo sobre un sustrato;

la monitorización de las señales de accionamiento de la pistola en el sistema de control del fusor; y

la recopilación de información sobre los accionamientos de la pistola dispensadora basándose en las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas.

50

Realización 15. El procedimiento con las características de la realización 14, que además comprende:

la ejecución de uno o más procesos de diagnóstico relativos a la pistola dispensadora y el sistema dispensador en su conjunto basándose en las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas.

55

Realización 16. El procedimiento con las características de la realización 14, que además comprende:

la monitorización de un contador de accionamientos totales para componentes de la pistola dispensadora; y

60 la notificación de una indicación de que uno de los componentes deberá ser reparado o sustituido después de que el componente haya alcanzado un porcentaje predeterminado de una vida útil total prevista.

Realización 17. El procedimiento con las características de la realización 15, en el que la ejecución de uno de los procesos de diagnóstico comprende además:

- 5 la comparación de parámetros de funcionamiento de la unidad de fusión térmica con parámetros de funcionamiento de la pistola dispensadora; y
la identificación de estados de error o condiciones de posible avería basada en la comparación de parámetros.

Realización 18. El procedimiento con las características de la realización 15, en el que la ejecución de uno de los procesos de diagnóstico comprende además:

- la detección de la duración de un tiempo transcurrido desde el accionamiento más reciente de la pistola dispensadora; y
el accionamiento de un estado de espera de manera automática en el que el adhesivo se enfría si la duración del tiempo transcurrido desde el accionamiento más reciente supera un umbral predeterminado.

Realización 19. El procedimiento con las características de la realización 15, en el que la ejecución de uno de los procesos de diagnóstico comprende además:

- 20 la monitorización de la corriente consumida por un solenoide de la pistola dispensadora; y
la comparación de la corriente consumida por un solenoide con una forma de onda de corriente conocida que debería estar presente en el solenoide para detectar fallos o indicios de fallos del solenoide.

Realización 20. El procedimiento con las características de la realización 15, en el que la ejecución de uno de los procesos de diagnóstico comprende además:

- la monitorización de los ciclos de accionamiento de la pistola dispensadora; y
el desplazamiento de la inversión de una bomba de pistón ubicada en la unidad de fusión térmica, de manera que la inversión y cualquier reducción del flujo relacionada con la misma se produzcan cuando la pistola dispensadora no esté activa.

Realización 21. El procedimiento con las características de la realización 14, en el que el adhesivo calentado se bombea a través de una manguera conectada con la unidad de fusión térmica y la pistola dispensadora, y el envío de señales de accionamiento de la pistola comprende además:

- 35 el envío de las señales de accionamiento de la pistola desde la unidad de fusión térmica a la pistola dispensadora a través de un cable conectado con la manguera.

Realización 22. El procedimiento con las características de la realización 21, en el que el envío de las señales de accionamiento de la pistola comprende además:

el envío de las señales de accionamiento de la pistola desde la unidad de fusión térmica a la pistola dispensadora a través de un cable que está situado en el interior de la manguera.

45 Realización 23. El procedimiento con las características de la realización 14, que además comprende:

la terminación de las señales de accionamiento de la pistola en un dispositivo de conexión que incluye un bloque terminal contenido en la unidad de fusión térmica.

50 Realización 24. El procedimiento con las características de la realización 23, que además comprende:

el control selectivo de las señales de accionamiento de la pistola al determinar si las señales de accionamiento de la pistola se dejan pasar a través del bloque terminal hacia la pistola dispensadora.

55 Realización 25. El procedimiento con las características de la realización 24, que además comprende:

el mayor control de las señales de accionamiento de la pistola con un dispositivo de control de señales en línea conectado con el bloque terminal y la pistola dispensadora.

60 Realización 26. Procedimiento para utilizar un sistema dispensador de adhesivo, comprendiendo el procedimiento:

la dispensación de un adhesivo;
la detección del funcionamiento de un componente del sistema dispensador de adhesivo;
la determinación de si es necesario inspeccionar el componente como respuesta a la detección; y

5 la indicación de la necesidad de inspeccionar un componente cuando se determina que requiere una inspección.

Realización 27. El procedimiento con las características de la realización 26, en el que la determinación de si es necesario inspeccionar el componente comprende además:

10 la acumulación y el almacenamiento de datos relacionados con el funcionamiento detectado del componente; y
la comparación de los datos acumulados y almacenados con datos de referencia relacionados con una vida útil del componente.

Realización 28. El procedimiento con las características de la realización 27, en el que la indicación de la necesidad
15 de realizar una inspección comprende además al menos uno de los siguientes:

a) el accionamiento de una indicación visual en una unidad de control;
b) el envío de una comunicación a un técnico de inspección; y
c) el encargo de un nuevo componente a un vendedor.

20

Realización 29. El procedimiento con las características de la realización 28, en el que el sistema dispensador de adhesivo incluye una pistola dispensadora de adhesivo, una manguera y una bomba, y la detección del funcionamiento del componente comprende además al menos una de las siguientes:

25 a) la detección del accionamiento de la pistola dispensadora de adhesivo;
b) la detección del calentamiento de la manguera; y
c) la detección del funcionamiento de la bomba.

Realización 30. El procedimiento con las características de la realización 27, que además comprende:

30

el ajuste de los datos de referencia para tener en cuenta las características que afectan a la vida útil del componente.

Realización 31. El procedimiento con las características de la realización 30, en el que las características que
35 afectan a la vida útil del componente incluyen al menos una de las siguientes:

a) el adhesivo que se dispensa;
b) una temperatura de aplicación para el adhesivo;
c) una viscosidad del adhesivo; y
d) cualidades abrasivas del adhesivo.

40

Realización 32. El procedimiento con las características de la realización 26, en el que la detección del funcionamiento del componente comprende además:

la determinación de un número total de ciclos de funcionamiento realizados con un módulo dispensador; y

45 en el que la determinación de si es necesario inspeccionar el componente comprende además:

la determinación de una frecuencia de uso del módulo dispensador;
la comparación del número total de ciclos de funcionamiento del módulo dispensador con respecto a los datos de referencia indicativos de la vida útil prevista; y

50 la determinación de una vida útil restante prevista del módulo dispensador basada en la etapa de comparación y la frecuencia de uso del módulo dispensador.

Realización 33. El procedimiento con las características de la realización 32, que además comprende:

55 el encargo automático de un nuevo módulo dispensador cuando la vida útil restante prevista es inferior a un punto fijo predeterminado.

Realización 34. El procedimiento con las características de la realización 33, que además comprende:

60 la programación de un periodo de inactividad para inspeccionar el sistema dispensador de adhesivo sustituyendo el módulo dispensador.

Realización 35. El procedimiento con las características de la realización 34, que además comprende:

- 5 la determinación de si es necesario sustituir otros componentes del sistema dispensador de adhesivo; y
la coordinación de la inspección de los otros componentes durante el periodo de inactividad.

Realización 36. El procedimiento con las características de la realización 32, que además comprende:

- 10 el ajuste de los datos de referencia para tener en cuenta las características que afectan a la vida útil del
componente.

Realización 37. El procedimiento con las características de la realización 36, en el que las características que afectan a la vida útil del componente incluyen al menos una de las siguientes:

- 15 a) el adhesivo que se dispensa;
b) una temperatura de aplicación para el adhesivo;
c) una viscosidad del adhesivo; y
d) cualidades abrasivas del adhesivo.
- 20 Aunque la presente invención se ha ilustrado mediante una descripción de varias realizaciones, y aunque dichas realizaciones se han descrito con bastantes detalles, no hay intención de restringir o limitar en modo alguno el alcance de las reivindicaciones adjuntas a dichos detalles. Los expertos en la materia observarán inmediatamente otras ventajas y modificaciones. Por lo tanto, la invención en sus aspectos más generales no se limita a los detalles concretos que se muestran y se describen. Las diversas características descritas en el presente documento se
- 25 pueden utilizar en cualquier combinación que sea necesaria o conveniente para una aplicación en particular. Por consiguiente, es posible alejarse de los detalles descritos en el presente documento sin alejarse del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Sistema dispensador de adhesivo (10, 110, 210), que comprende:
- 5 una pistola dispensadora (18) configurada para dispensar adhesivo sobre un sustrato (12);
una unidad de fusión térmica (14, 114, 214) configurada para calentar adhesivo y bombear adhesivo a la pistola dispensadora (18), incluyendo la unidad de fusión térmica (14, 114, 214) un sistema de control del fusor (28) que controla el funcionamiento de la unidad de fusión térmica (14); y
una fuente de accionamiento de la pistola (26, 126) configurada para enviar señales de accionamiento de la pistola
10 para accionar la pistola dispensadora (18);
caracterizado porque
el sistema de control (28) monitoriza las señales de accionamiento de la pistola, está configurado para llevar a cabo al menos uno de los siguientes procesos:
- 15 a) determinación de si es necesaria una inspección de la pistola (18) como respuesta a las señales de accionamiento de la pistola; y
b) ejecución de una pluralidad de procesos de diagnóstico basándose en las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas, para monitorizar de ese modo el funcionamiento de la pistola dispensadora (18) y el funcionamiento del sistema dispensador (10) en su conjunto.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la pluralidad de procesos de diagnóstico incluye uno o más de los siguientes: monitorización de la vida útil de componentes de la pistola dispensadora (18); habilitación de un estado de espera durante largos periodos sin accionamiento de la pistola dispensadora (18); ajuste de la presión del fluido proporcionada por la unidad de fusión térmica (14, 114, 214)
25 basado en la velocidad de la línea en la pistola dispensadora (18); comparación de parámetros de accionamiento de la unidad de fusión térmica (14) y la pistola dispensadora (18) para identificar estados de error; o desplazamiento de una inversión de una bomba de pistón contenida en la unidad de fusión térmica (14, 114, 214) para evitar las pulsaciones en la pistola dispensadora (18).
- 30 3. El sistema dispensador de adhesivo de las reivindicaciones 1 y 2, en el que:
las señales de accionamiento de la pistola se envían al sistema de control del fusor (28) y después a la pistola dispensadora (18).
- 35 4. El sistema dispensador de la reivindicación 1, que además comprende:
una manguera (16) conectada con la unidad de fusión térmica (14, 114, 214) y la pistola dispensadora (18), suministrando la manguera (16) adhesivo desde la unidad de fusión térmica (14, 114, 214) a la pistola dispensadora (18); y
40 un cable (34, 234) conectado a la unidad de fusión térmica (14, 114, 214) y la pistola dispensadora (18), llevando el cable las señales de accionamiento de la pistola desde de la unidad de fusión térmica (14, 114, 214) a la pistola dispensadora (18), y estando el cable (34, 234) situado junto a la manguera, o acoplado a la misma, de manera que se minimiza el tamaño de una envoltura de la pistola definida por la pistola dispensadora (18) y el conjunto de las conexiones con otros componentes.
- 45 5. El sistema dispensador de la reivindicación 1, que además comprende:
un dispositivo de conexión que incluye un bloque terminal (130) ubicado en la unidad de fusión térmica (114, 214), en el que la fuente de accionamiento de la pistola está conectada al bloque terminal y el bloque terminal está
50 conectado a la pistola dispensadora (18) de manera que las señales de accionamiento de la pistola se terminan en el interior de la unidad de fusión térmica (114, 214), monitorizando el sistema de control del fusor (28) las señales de accionamiento de la pistola en el bloque terminal.
6. El sistema dispensador de la reivindicación 5, en el que el sistema de control (28) tiene la capacidad
55 de llevar a cabo al menos uno de las siguientes operaciones:
a) controlar de manera selectiva las señales de accionamiento de la pistola determinando si las señales de accionamiento de la pistola se dejan pasar a través del bloque terminal (130) hacia la pistola dispensadora (18); y
b) controlar de manera selectiva las señales de accionamiento de la pistola para evitar estados de error en los que
60 no se debe accionar la pistola dispensadora (18).

7. El sistema dispensador de la reivindicación 5, que además comprende:

un dispositivo de control de señales en línea conectado al bloque terminal (130) y la pistola dispensadora (18), con el
5 dispositivo de control de señales en línea (260) configurado para controlar o modificar las señales de accionamiento de la pistola que se dejan pasar a través del bloque terminal (130).

8. El sistema dispensador de la reivindicación 1, en el que el sistema dispensador de adhesivo (10, 110, 210) está configurado para llevar a cabo un procedimiento que comprende:

10

el bombeo de adhesivo calentado a la pistola dispensadora (18) desde la unidad de fusión térmica (14, 114, 214);
el envío de señales de accionamiento de la pistola desde la fuente de accionamiento de la pistola (26, 126) al sistema de control (28) y, después, a la pistola dispensadora (18) para hacer que la pistola dispensadora dispense adhesivo sobre un sustrato (12);

15

la monitorización de las señales de accionamiento de la pistola en el sistema de control (28); y
la recopilación de información sobre los accionamientos de la pistola dispensadora (18) basándose en las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas.

9. El sistema dispensador de la reivindicación 1, en el que el sistema dispensador de adhesivo está
20 configurado para llevar a cabo un procedimiento que comprende:

la dispensación de un adhesivo (22);

la detección del funcionamiento de un componente del sistema dispensador de adhesivo (10, 110, 210);

la determinación de si es necesario inspeccionar el componente como respuesta a la detección; y

25

la indicación de la necesidad de una inspección cuando se determina que es necesario inspeccionar el componente.

10. Procedimiento para utilizar un sistema dispensador de adhesivo (10, 110, 210) que incluye una pistola dispensadora (18) y una unidad de fusión térmica (14, 114, 214) provista de un sistema de control del fusor (28), comprendiendo el procedimiento:

30

el bombeo de adhesivo calentado a la pistola dispensadora (18) desde la unidad de fusión térmica (14);
caracterizado por

el envío de señales de accionamiento desde una fuente de accionamiento de la pistola (26) al sistema de control del fusor (28) y, después, a la pistola dispensadora (18) para hacer que la pistola dispensadora dispense adhesivo sobre
35 un sustrato (12);

35

la monitorización de las señales de accionamiento de la pistola en el sistema de control del fusor; y
la recopilación de información sobre los accionamientos de la pistola dispensadora (18) basándose en las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas.

40

11. El procedimiento de la reivindicación 10, que además comprende:

la ejecución de uno o más procesos de diagnóstico relativos a la pistola dispensadora (18) y el sistema dispensador (10, 110, 210) en su conjunto basándose en las señales de accionamiento de la pistola monitorizadas.

45

12. El procedimiento de la reivindicación 11, en el que la ejecución de uno de los procesos de diagnóstico comprende además uno de los siguientes:

a) la monitorización de un contador de accionamientos totales para componentes de la pistola dispensadora (18); y
la notificación de una indicación de que uno de los componentes deberá ser reparado o sustituido después de que el
50 componente haya alcanzado un porcentaje predeterminado de una vida útil total prevista; y

50

b) la comparación de parámetros de funcionamiento de la unidad de fusión térmica (14, 114, 214) con parámetros de funcionamiento de la pistola dispensadora (18); y la identificación de estados de error o condiciones de posible avería basada en la comparación de parámetros;

55

c) la detección de la duración de un tiempo transcurrido desde el accionamiento más reciente de la pistola dispensadora (18); y el accionamiento de un estado de espera de manera automática en el que el adhesivo se enfría si la duración del tiempo transcurrido desde el accionamiento más reciente supera un umbral predeterminado;

55

d) la monitorización de la corriente consumida por un solenoide de la pistola dispensadora (18); y la comparación de la corriente consumida por un solenoide con una forma de onda de corriente conocida que debería estar presente en el solenoide para detectar fallos o indicios de fallos del solenoide; y

60

f) la monitorización de los ciclos de accionamiento de la pistola dispensadora (18); y el desplazamiento de la

inversión de una bomba de pistón ubicada en la unidad de fusión térmica (14, 114, 214), de manera que la inversión y cualquier reducción del flujo relacionada con la misma se produzcan cuando la pistola dispensadora (18) no esté activa.

- 5 13. Procedimiento para utilizar un sistema dispensador de adhesivo (10, 110, 210), comprendiendo el procedimiento:
- la dispensación de un adhesivo (22);
 - la detección del funcionamiento de un componente del sistema dispensador de adhesivo (10, 110, 210);
- 10 la determinación de si es necesario inspeccionar el componente como respuesta a la detección; y la indicación de la necesidad de una inspección cuando se determina que es necesario inspeccionar el componente, en el que la detección del funcionamiento del componente comprende además:
- la determinación de un número total de ciclos de funcionamiento ejecutados con un módulo dispensador; y
 - en el que la determinación de si es necesario inspeccionar el componente comprende además:
- 15 la determinación de una frecuencia de uso del módulo dispensador;
- la comparación del número total de ciclos de funcionamiento del módulo dispensador con respecto a los datos de referencia indicativos de la vida útil prevista; y
 - la determinación de una vida útil restante prevista del módulo dispensador basada en la etapa de comparación y la frecuencia de uso del módulo dispensador.
- 20
14. El procedimiento de la reivindicación 13, en el que la determinación de si es necesario inspeccionar el componente comprende además:
- la acumulación y el almacenamiento de datos relacionados con el funcionamiento detectado del componente; y
- 25 la comparación de los datos acumulados y almacenados con datos de referencia relacionados con una vida útil del componente.
15. El procedimiento de la reivindicación 14, en el que la indicación de la necesidad de realizar una inspección comprende además al menos uno de los siguientes:
- 30
- a) el accionamiento de una indicación visual en una unidad de control;
 - b) el envío de una comunicación a un técnico de inspección; y
 - c) el encargo de un nuevo componente a un vendedor.
- 35 16. El procedimiento de la reivindicación 15, en el que el sistema dispensador de adhesivo incluye una pistola dispensadora de adhesivo (18), una manguera (16) y una bomba, y la detección del funcionamiento del componente comprende además al menos una de las siguientes:
- a) la detección del accionamiento de la pistola dispensadora de adhesivo (18);
- 40
- b) la detección del calentamiento de la manguera (16); y
 - c) la detección del funcionamiento de la bomba.
17. El procedimiento de la reivindicación 13, que además comprende uno de los siguientes:
- 45
- a) el encargo automático de un nuevo módulo dispensador cuando la vida útil restante prevista es inferior a un punto fijo predeterminado; y
 - b) la programación de un periodo de inactividad para inspeccionar el sistema dispensador de adhesivo sustituyendo el módulo dispensador.
- 50 18. El procedimiento de la reivindicación 13, que además comprende :
- el ajuste de los datos de referencia para tener en cuenta las características que afectan a la vida útil del componente.
- 55 19. El procedimiento de la reivindicación 18, en el que las características que afectan a la vida útil del componente incluyen al menos una de las siguientes:
- a) el adhesivo (22) que se dispensa;
 - b) una temperatura de aplicación para el adhesivo (22);
- 60
- c) una viscosidad del adhesivo (22); y

d) cualidades abrasivas del adhesivo (22).

20. El procedimiento de las reivindicaciones 17 a 19, que además comprende:

- 5 la determinación de si es necesario sustituir otros componentes del sistema dispensador de adhesivo (14, 114, 214);
y
- la coordinación de la inspección de los otros componentes durante el periodo de inactividad.

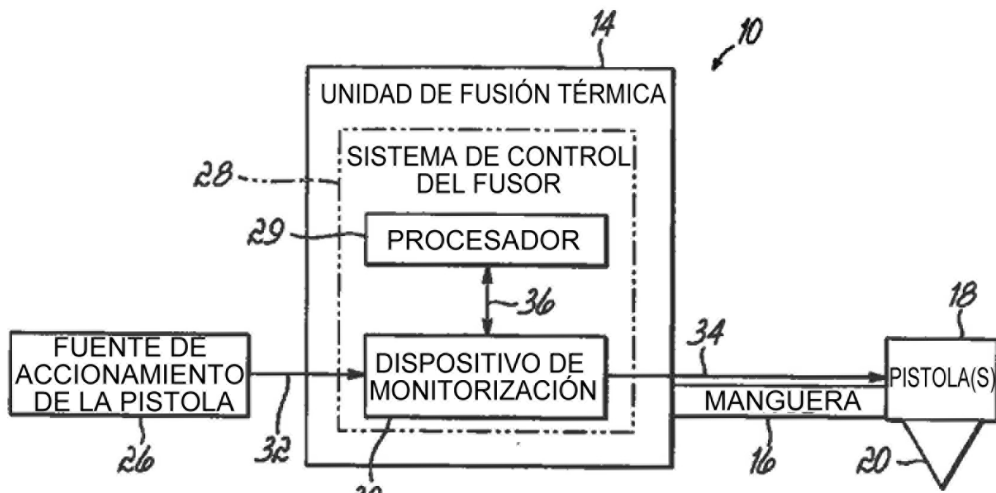


FIG. 1

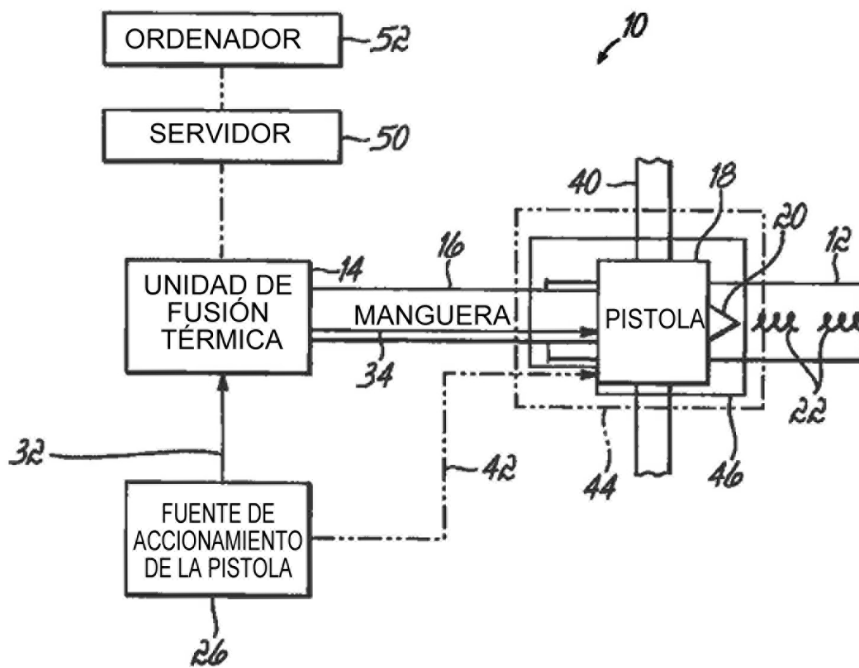


FIG. 2

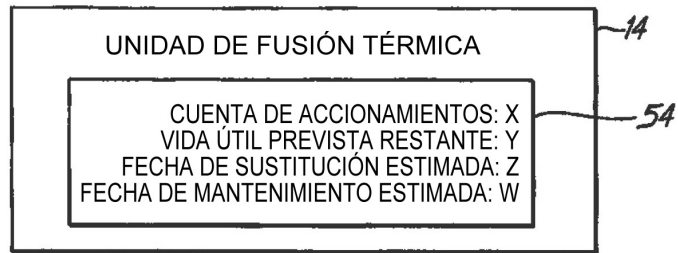


FIG. 3

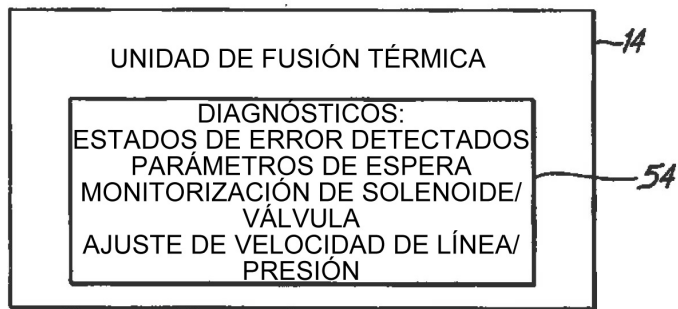


FIG. 4

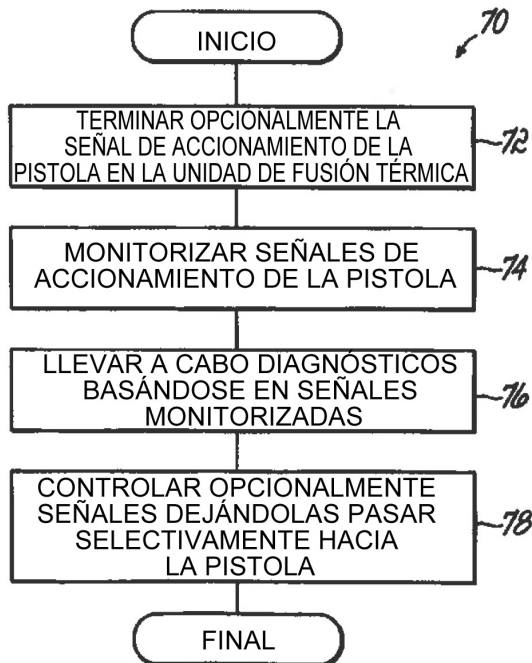


FIG. 5

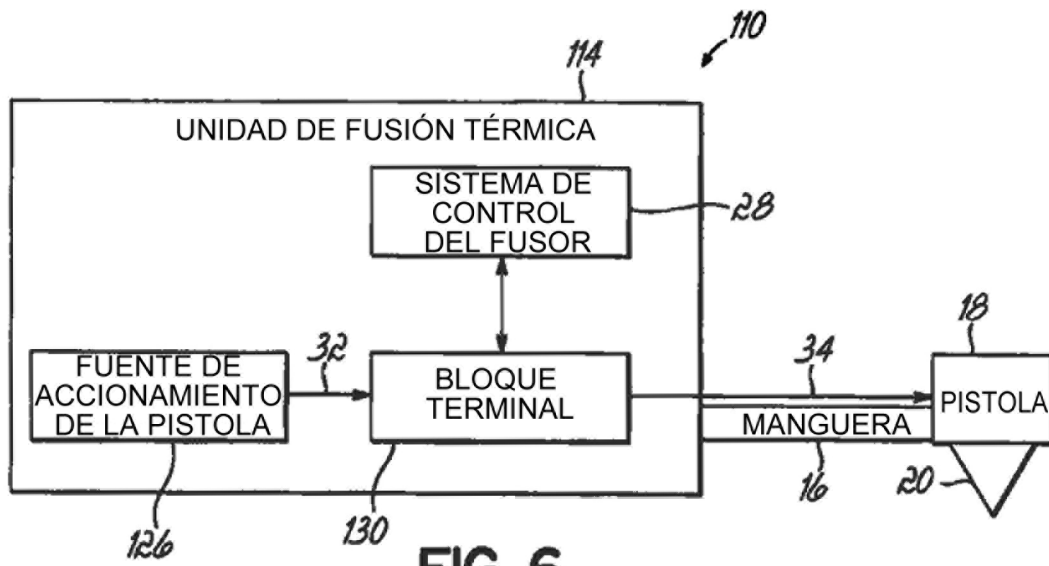


FIG. 6

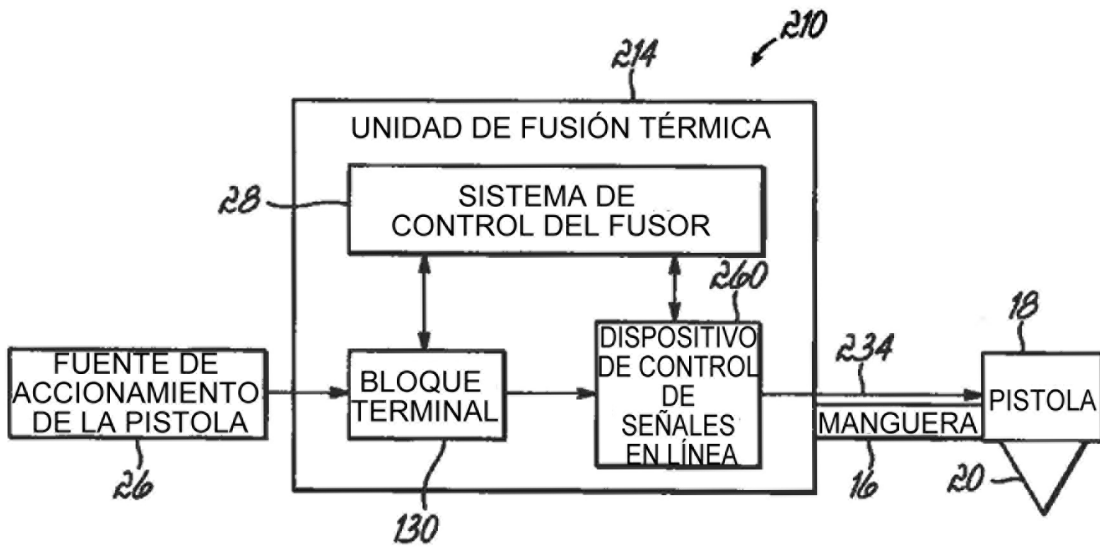


FIG. 7