

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 809 523**

51 Int. Cl.:

B05C 5/00 (2006.01)

B05C 11/10 (2006.01)

B05B 12/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2014 E 14184803 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 2857111**

54 Título: **Dispositivos de intercambio de calor, sistemas de adhesivo líquido y métodos relacionados**

30 Prioridad:

16.09.2013 US 201361878254 P
09.09.2014 US 201414481182

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
04.03.2021

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

CLARK, STEVEN;
FORT, WESLEY C.;
GOULD, MARK A.;
LANIER, JAY y
SAIDMAN, LAURENCE B.

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 809 523 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

Dispositivos de intercambio de calor, sistemas de adhesivo líquido y métodos relacionados

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere generalmente a sistemas de adhesivo líquido, y más particularmente a dispositivos de intercambio de calor para calentar materiales adhesivos líquidos a temperaturas de aplicación.

10 **Antecedentes**

Las propiedades térmicamente aislantes de los materiales adhesivos de fusión en caliente pueden presentar desafíos relacionados con la transferencia efectiva de calor a una cantidad de material adhesivo de fusión en caliente. En particular, el material adhesivo líquido de fusión en caliente tiende a tener temperaturas más altas en regiones cercanas a un calentador. Pero debido a que los materiales adhesivos de fusión en caliente son un poco aislantes térmicamente, el calor impartido por el calentador no se transfiere fácilmente a través del material adhesivo de fusión en caliente y, como resultado, el material adhesivo líquido que está alejado del calentador tiende a tener temperaturas más bajas. Además, los materiales adhesivos líquidos generalmente no fluyen de una manera que favorezca la distribución de calor.

El documento US 4.066.188 desvela un aparato para dispensar líquidos viscosos calientes tales como adhesivos fundidos. El aparato incluye un intercambiador de calor en forma de un colector de fluido que funciona para elevar y mantener la temperatura del adhesivo fundido por encima del nivel de temperatura a la que se suministra el adhesivo fundido al aparato.

El documento US 2007/0166018 A1 desvela un intercambiador de calor para su uso con una pistola dispensadora para dispensar material de fusión en caliente. El intercambiador de calor comprende un conjunto de calentador de alta temperatura tubular alargado que tiene una fuente de calor que proporciona suficiente calor para convertir el material de fusión en caliente en un líquido fundido a medida que pasa a la pistola dispensadora.

El documento US 5.067.469 desvela un dispositivo para aplicar materiales termoplásticos fundidos, que tiene un intercambiador de calor, que contiene un inserto de metal sinterizado acoplado térmicamente a un dispositivo de calentamiento.

El documento US 2009/0283252 A1 desvela un método y un aparato para calentar un fluido. Un inserto y un manguito definen cooperativamente un espacio fino, en comunicación fluida con el canal, a través del cual fluye el fluido. Los insertos térmicos cerca del espacio fino generan flujo de calor hacia el fluido.

Sumario

Las realizaciones de la invención están dirigidas a dispositivos de intercambio de calor, sistemas adhesivos y métodos relacionados. En particular, los dispositivos de intercambio de calor están configurados para calentar un material adhesivo líquido a una temperatura de aplicación adecuada para una aplicación de unión adhesiva. Los dispositivos de intercambio de calor están acoplados, ya sea directa o indirectamente, a un dispositivo dispensador. Los dispositivos de intercambio de calor incluyen pasos de fluido que tienen secciones de ranura fina a través de las cuales se dirige y calienta el material adhesivo líquido. Ventajosamente, la temperatura de los materiales adhesivos líquidos se puede mantener a temperaturas más bajas antes de que lleguen a los dispositivos de intercambio de calor, reduciendo así la energía consumida en el calentamiento del material adhesivo líquido. También ventajosamente, manteniendo los materiales adhesivos líquidos a temperaturas más bajas, los efectos de degradación de las temperaturas elevadas se pueden evitar o disminuir. Además, la forma de los pasos de fluido, y sus secciones de ranura fina, que se extienden a través de los dispositivos de intercambio de calor, tiende a favorecer un calentamiento regular y exhaustivo del material adhesivo líquido.

De acuerdo con una realización de la invención, se proporciona un dispositivo de intercambio de calor para calentar material adhesivo líquido a una temperatura de aplicación adecuada para una aplicación de unión adhesiva. El dispositivo de intercambio de calor incluye las características de la reivindicación 1.

De acuerdo con otra realización de la invención, se proporciona un sistema de adhesivo líquido e incluye un suministro de adhesivo configurado para proporcionar un suministro de material adhesivo líquido y un dispositivo dispensador configurado para dispensar el material adhesivo líquido en una aplicación de unión adhesiva. El sistema de adhesivo líquido incluye además las características de la reivindicación 6.

De acuerdo con otra realización de la invención, se proporciona un método para dispensar material adhesivo líquido para una aplicación de unión adhesiva. El método incluye las etapas de la reivindicación 10.

Diversas características y ventajas adicionales de la invención serán más evidentes para los expertos en la materia

una vez revisada la siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas interpretadas junto con los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Los dibujos adjuntos, que están incorporados en la presente memoria descriptiva y forman parte de la misma, ilustran las realizaciones de la invención y, junto con una descripción general de la invención facilitada anteriormente, y la descripción detallada de las realizaciones facilitada a continuación, sirven para explicar los principios de la invención.
- 10 La Figura 1 es una vista isométrica que muestra un dispositivo de intercambio de calor construido de acuerdo con una realización de la invención y configurado para calentar material adhesivo líquido a una temperatura de aplicación adecuada para una aplicación de unión adhesiva.
- 15 La Figura 2 es una vista esquemática en sección transversal tomada a lo largo de la línea 2-2 de la Figura 1 y que muestra características interiores del dispositivo de intercambio de calor de la Figura 1, incluyendo una entrada, una salida y un paso de fluido entre ellas.
- 20 La Figura 3 es una vista esquemática en sección transversal tomada a lo largo de la línea 3-3 de la Figura 2 y que muestra además características interiores del dispositivo de intercambio de calor de la Figura 1, incluyendo una sección de ranura fina del paso de fluido.
- 25 La Figura 4 es una vista isométrica que muestra un conjunto construido de acuerdo con otro ejemplo, que no forma parte de la invención, que incluye un dispositivo de intercambio de calor, un dispositivo dispensador y un dispositivo de control para controlar el dispositivo dispensador. El dispositivo de intercambio de calor está configurado para calentar material adhesivo líquido a una temperatura de aplicación adecuada para una aplicación de unión adhesiva.
- La Figura 5 es una vista isométrica que muestra el dispositivo de intercambio de calor de la Figura 4 con sus paredes exteriores retiradas.
- 30 La Figura 6 es una vista esquemática en sección transversal que muestra características del conjunto de la Figura 4, incluyendo una entrada y una salida en el dispositivo de intercambio de calor, y un paso de fluido entre ellas.
- La Figura 7 es una vista esquemática en sección transversal tomada a lo largo de la línea 7-7 de la Figura 6 y que muestra características interiores del dispositivo de intercambio de calor de la Figura 4, incluyendo una sección de ranura fina del paso de fluido.
- 35 La Figura 8 es una vista esquemática en sección transversal tomada a lo largo de la línea 8-8 de la Figura 6 y que muestra características interiores del dispositivo de intercambio de calor de la Figura 4, incluyendo una sección de ranura fina del paso de fluido.
- 40 La Figura 9 es una representación esquemática de un sistema de adhesivo líquido de acuerdo con otra realización de la invención.
- La Figura 10 es una representación esquemática de un sistema de adhesivo líquido de acuerdo con otra realización de la invención.
- 45

Descripción detallada

- 50 Haciendo referencia generalmente a las figuras, se muestran dispositivos de intercambio de calor ejemplares que son útiles para calentar material adhesivo líquido antes de que el material adhesivo líquido sea dispensado por un dispositivo dispensador. En particular, los dispositivos de intercambio de calor están configurados para calentar material adhesivo líquido a una temperatura de aplicación adecuada para una aplicación de unión adhesiva. Los dispositivos de intercambio de calor incluyen pasos de fluido que tienen secciones de ranura fina a través de las cuales se dirige y calienta el material adhesivo líquido. Las secciones de ranura fina presentan regiones donde el material adhesivo líquido se calienta rápida y exhaustivamente. Como se pondrá de manifiesto a partir de la siguiente descripción, estos dispositivos de intercambio de calor permiten que el material adhesivo líquido se mantenga a temperaturas más bajas antes de ser calentado por los dispositivos de intercambio de calor a la temperatura de aplicación para la aplicación de unión adhesiva.
- 55
- 60 Como se usa en el presente documento, el término material adhesivo líquido se refiere al menos a dos tipos generales de material adhesivo líquido que se calientan antes de usarse para una aplicación de unión adhesiva. El primer tipo se crea cuando el material adhesivo de fusión en caliente no fundido sólido o semisólido se calienta y se funde para formar un material adhesivo de fusión en caliente líquido. El segundo tipo es líquido, o generalmente similar a líquido para fluir, en condiciones ambientales.
- 65 Comenzando con las Figuras 1-3, un dispositivo de intercambio de calor 10 incluye generalmente un cuerpo 12 que

tiene una entrada 14 y una salida 16. La entrada 14 está configurada para recibir un flujo de material adhesivo líquido, tal como desde un suministro de adhesivo 18, que proporciona el material adhesivo líquido. El suministro de adhesivo 18 incluye generalmente componentes aguas arriba del dispositivo de intercambio de calor 10, y puede incluir, por ejemplo, todos o cada uno de un tanque, rejilla, depósito, colector y mangueras. El suministro de adhesivo 18 puede calentar opcionalmente el material adhesivo líquido. La salida 16 del cuerpo 12 del dispositivo de intercambio de calor 10 está configurada para proporcionar el material adhesivo líquido calentado en el dispositivo de intercambio de calor 10 a un dispositivo dispensador 20.

Un paso de fluido 22 está definido en el cuerpo 12 y conecta la entrada 14 y la salida 16. El dispositivo de intercambio de calor 10 está configurado para calentar material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido 22. El paso de fluido 22 incluye una sección de entrada 24, una sección de salida 26 y una sección de ranura fina 28 situada entre la sección de entrada 24 y la sección de salida 26. Todas las secciones 24, 26, 28 tienen longitudes a lo largo de una dirección de flujo de fluido entre la entrada 14 y la salida 16. En particular, la sección de entrada 24 tiene una longitud 30, la sección de salida 26 tiene una longitud 32, y la sección de ranura fina 28 tiene una longitud 34. Partiendo de los principios de ingeniería de transferencia de calor, se entenderá que la sección de ranura fina 28 tendrá el número o los números de Nusselt más alto/s, en comparación con las otras secciones de flujo de fluido.

De acuerdo con la invención, el cuerpo 12 está compuesto de segmentos de cuerpo dispuestos de manera generalmente concéntrica, incluyendo un primer segmento de cuerpo 40, un segundo segmento de cuerpo 42, y un tercer segmento de cuerpo 44. Con referencia a las Figuras 2 y 3, el primer segmento de cuerpo 40 está de manera generalmente radial fuera de los segmentos de cuerpo segundo y tercero 42, 44. El segundo segmento de cuerpo 42 se recibe dentro del primer segmento de cuerpo 40 cerca de un primer extremo 46 del mismo. De este modo, el segundo segmento de cuerpo 42 está de manera generalmente radial dentro del primer segmento de cuerpo 40.

El tercer segmento de cuerpo 44 se recibe dentro del primer segmento de cuerpo 40 cerca de un segundo extremo 48 del mismo. El tercer segmento de cuerpo 44 también se recibe dentro del segundo segmento de cuerpo 42. De este modo, el tercer segmento de cuerpo 44 está de manera generalmente radial dentro de los segmentos de cuerpo primero y segundo 40, 42.

El primer segmento de cuerpo 40 incluye una superficie exterior 50 que tiene una forma generalmente hexagonal. Se apreciará que son posibles otras configuraciones de forma para el cuerpo 12, incluyendo para el primer segmento de cuerpo 40. El primer segmento de cuerpo 40 también incluye una superficie interior 52 que está contorneada para engranar con los segmentos de cuerpo segundo y tercero 42, 44, como se muestra. En el primer segmento de cuerpo 40 se forman receptáculos 54 entre la superficie exterior 50 y la superficie interior 52 para recibir elementos de calentamiento 56. Los elementos de calentamiento 56 se acoplan térmicamente así al cuerpo 12. En la realización que se muestra, el primer segmento de cuerpo 40 incluye seis receptáculos 54 para recibir hasta seis elementos de calentamiento 56, aunque también se podrían utilizar diferentes cantidades de receptáculos y elementos de calentamiento. Se apreciará que son posibles otras configuraciones para acoplar térmicamente los elementos de calentamiento 56 al cuerpo 12. El cuerpo 12, incluyendo sus segmentos de cuerpo 40, 42, 44, puede estar formado por un material conductor de calor para que el calor generado por los elementos de calentamiento 56 se transfiera a través del cuerpo 12 al material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido 22.

El segundo segmento de cuerpo 42 incluye una parte de base 60 situada cerca del primer extremo 46 del primer segmento de cuerpo 40. La salida 16 está en la parte de base 60. Además, la sección de salida 26 del paso de fluido 22 está definida generalmente dentro de la parte de base 60.

El segundo segmento de cuerpo 42 también incluye una parte de extensión 62 que se extiende desde la parte de base 60 hacia el segundo extremo 48 del primer segmento de cuerpo 40. La parte de extensión 62 tiene una forma cilíndrica generalmente abierta e incluye una superficie exterior 64 y una superficie interior 66. La parte de extensión 62 termina en un extremo distal 68.

El tercer segmento de cuerpo 44 tiene una forma cilíndrica generalmente abierta e incluye una superficie exterior 70 y una superficie interior 72. El tercer segmento de cuerpo 44 termina en un extremo distal 74. La sección de entrada 24 del paso de fluido 22 está definida generalmente dentro de la superficie interior 72 del tercer segmento de cuerpo 44.

La sección de ranura fina 28 del paso de fluido 22 está definida parcialmente entre el tercer segmento de cuerpo 44 y el segundo segmento de cuerpo 42, y parcialmente entre el segundo segmento de cuerpo 42 y el primer segmento de cuerpo 40. En particular, una primera pata 80 de la sección de ranura fina 28 está definida entre la superficie exterior 70 del tercer segmento de cuerpo 44 y la superficie interior 66 del segundo segmento de cuerpo 42. Una sección de transición 82 conecta la sección de entrada 24 con la primera pata 80 cerca del extremo distal 74 del tercer segmento de cuerpo 44.

Una segunda pata 84 de la sección de ranura fina 28 está definida entre la superficie exterior 64 del segundo segmento de cuerpo 42 y la superficie interior 52 del primer segmento de cuerpo 40. Una sección de transición 86 conecta la primera pata 80 y la segunda pata 84 de la sección de ranura fina 28 cerca del extremo distal 68 del segundo segmento de cuerpo 42.

La segunda pata 84 de la sección de ranura fina 28 está conectada a la sección de salida 26 del paso de fluido 22 por una sección de transición 88. La longitud de la sección de ranura fina 34, por lo tanto, incluye generalmente la longitud de la primera pata 80 y la segunda pata 84.

El paso de fluido 22 sigue así una trayectoria sinuosa dentro del cuerpo 12. Esto aumenta la longitud del paso de fluido 22 para el tamaño dado del cuerpo 12, y puede servir para mezclar un poco el material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido 22. Además, aumentando la longitud del paso de fluido 22, puede aumentarse el tiempo de permanencia para el material adhesivo líquido en el paso de fluido 22.

El material adhesivo líquido fluye a través del dispositivo de intercambio de calor 10 de la siguiente manera. En primer lugar, el material adhesivo líquido entra en la entrada 14 y fluye en la sección de entrada 24 del paso de fluido 22 en una dirección de flujo de fluido hacia la salida 16. El material adhesivo líquido fluye desde la sección de entrada 24 a través de la sección de transición 82 y dentro de la primera pata 80 de la sección de ranura fina 28. El material adhesivo líquido fluye desde la primera pata 80 a través de la sección de transición 86 y dentro de la segunda pata 84 de la sección de ranura fina 28. El material adhesivo líquido fluye desde la segunda pata 84 a través de la sección de transición 88 y dentro de la sección de salida 26. Por último, el material adhesivo líquido fluye a través de la sección de salida 26 y sale a través de la salida 16. El material adhesivo líquido se calienta a medida que fluye a través del paso de fluido 22, incluyendo la sección de ranura fina 28.

Haciendo referencia especialmente a la Figura 3, las características de la sección de ranura fina 28 se describen adicionalmente. De nuevo, la sección de ranura fina 28 incluye una primera pata 80 y una segunda pata 84. La Figura 3 muestra una vista en sección transversal a la dirección del flujo de fluido en el paso de fluido 22. Como se muestra en esa figura, la primera pata 80 de la sección de ranura fina 28 está definida entre la superficie exterior 70 del tercer segmento de cuerpo 44 y la superficie interior 66 del segundo segmento de cuerpo 42. Además, la segunda pata 84 de la sección de ranura fina 28 está definida entre la superficie exterior 64 del segundo segmento de cuerpo 42 y la superficie interior 52 del primer segmento de cuerpo 40.

La sección de entrada 24 tiene un perfil transversal a la dirección del flujo de fluido que tiene una forma generalmente circular. Ese perfil está caracterizado por una dimensión de altura 90 y una dimensión de ancho 92. Debido a que el perfil de la sección de entrada 24 es generalmente circular, las dimensiones de altura y ancho 90, 92 son generalmente iguales. También son posibles otros perfiles de forma para la sección de entrada 24, siempre que las dimensiones de altura y ancho 90, 92 sean iguales o generalmente iguales (tal como ocurriría con perfiles cuadrados, rectangulares u ovalados, por ejemplo).

Aunque la sección de salida 26 no se muestra en la Figura 3, es similar a la sección de entrada 24 ya que tiene un perfil transversal a la dirección del flujo de fluido que tiene una forma generalmente circular. La sección de salida 26 también está caracterizada por una dimensión de altura y una dimensión de ancho que son iguales, o generalmente iguales, como se analizó anteriormente con respecto a la sección de entrada 24.

La Figura 3 también muestra que las patas primera y segunda 80, 84 de la sección de ranura fina 28 tienen perfiles transversales a la dirección del flujo de fluido que tienen formas anulares. Las formas anulares están caracterizadas por primeras dimensiones 94, 96, respectivamente, que son las circunferencias de las formas anulares de las patas primera y segunda 80, 84. Las formas anulares también están caracterizadas por segundas dimensiones 98, 100, respectivamente, que son los grosores radiales de las formas anulares de las patas primera y segunda 80, 84. Las circunferencias 94, 96 de las formas anulares son mucho mayores que los grosores radiales 98, 100. Además, la longitud de la sección de ranura fina 34, y la longitud de las patas primera y segunda 80, 84 de la misma, son todas mucho mayores que los grosores radiales 98, 100.

La sección de ranura fina 28 del paso de fluido 22 presenta una región en el dispositivo de intercambio de calor 10 donde una gran superficie del cuerpo 12 contacta con un volumen relativamente pequeño de material adhesivo líquido. En tales condiciones, el calor se transfiere rápida y efectivamente desde el cuerpo 12 al material adhesivo líquido. En particular, el calor transferido desde el cuerpo 12 se extiende por toda la cantidad de material adhesivo líquido que fluye a través de los grosores radiales 98, 100 de las patas primera y segunda 80, 84, respectivamente, de la sección de ranura fina 28. De ese modo, el material adhesivo líquido que fluye en las patas primera y segunda 80, 84 se calienta de manera regular y exhaustiva. Como consecuencia, el calentamiento localizado e irregular del material adhesivo líquido es poco probable, y el dispositivo de intercambio de calor 10 proporciona un control ventajoso sobre el calentamiento del material adhesivo líquido.

Como se muestra en la figura 2, el dispositivo de intercambio de calor 10 puede incluir un sensor de temperatura 102 para medir la temperatura del material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido 22, y en particular que sale de la salida 16. En la realización que se muestra, el sensor de temperatura 102 está acoplado al cuerpo 12 en el segundo segmento de cuerpo 42 del mismo. Ventajosamente, el sensor de temperatura 102 se encuentra en una ubicación para medir la temperatura del material adhesivo líquido después de que el dispositivo de intercambio de calor 10 lo haya calentado al menos parcialmente. Por ejemplo, y como se muestra, el sensor de temperatura 102 está situado cerca de la sección de transición 88 que conecta la segunda pata 84 de la sección de ranura fina 28 con la

sección de salida 26. El material adhesivo líquido se calienta al menos parcialmente, si no sustancialmente, cuando alcanza la sección de transición 88. También cabe señalar que el sensor de temperatura 102 está más cerca del paso de fluido 22 (en su punto más cercano) que de uno cualquiera de los elementos de calentamiento 56. Como otra definición opcional de la proximidad del sensor de temperatura 102 a la trayectoria de flujo de fluido adhesivo o al paso de fluido 22, la distancia más corta desde el sensor 102 al paso de fluido 22 debe ser inferior a 1/10 de la longitud total del paso de fluido 22, y preferentemente, inferior a 1/20 de la longitud total del paso de fluido 22. Y como se ha analizado anteriormente, la sección de ranura fina 28 favorece el calentamiento regular y exhaustivo del material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido 22. Como resultado, una medición de temperatura tomada por el sensor de temperatura 102 refleja con precisión la temperatura del material adhesivo líquido después de que el dispositivo de intercambio de calor 10 lo haya calentado al menos parcialmente. Se apreciará que el sensor de temperatura 102 también podría situarse en otros lugares adecuados.

En algunas realizaciones, el sensor de temperatura 102 se sitúa en una ubicación tal que el dispositivo de intercambio de calor 10 pueda responder rápidamente a valores de temperatura medidos. En particular, el sensor de temperatura 102 puede situarse para medir la temperatura del material adhesivo líquido que fluye en el paso de fluido 22 en una ubicación donde (1) la cantidad de tiempo que tarda el material adhesivo líquido en fluir desde esa ubicación hacia la salida 16 es aproximadamente igual a (2) la cantidad de tiempo que tarda el dispositivo de intercambio de calor 10 en cambiar la temperatura del material adhesivo líquido que fluye en el paso de fluido 22 a la temperatura deseada.

Con referencia a las Figuras 4-8, un conjunto 110 incluye un dispositivo de intercambio de calor 112, un dispositivo dispensador 114 y un dispositivo de control 116 para controlar el dispositivo dispensador 114. Tal como se muestra, el dispositivo de intercambio de calor 112 está acoplado directamente al dispositivo dispensador 114. El dispositivo dispensador 114 incluye un mecanismo de válvula interior para controlar el flujo de material adhesivo líquido fuera de una abertura dispensadora 118. El mecanismo de válvula del dispositivo dispensador 114 está acoplado operativamente a conductos de aire 120, 122 del dispositivo de control 116 para controlar el funcionamiento del mecanismo de válvula.

El dispositivo de intercambio de calor 112 incluye un cuerpo 130 que tiene una entrada 132 y una salida 134. La entrada 132 está configurada para recibir un flujo de material adhesivo líquido, tal como desde un suministro de adhesivo 136, que proporciona el material adhesivo líquido. El suministro de adhesivo 136 incluye generalmente componentes aguas arriba del dispositivo de intercambio de calor 112, y puede incluir, por ejemplo, todos o cada uno de un tanque, rejilla, depósito, colector y mangueras. El suministro de adhesivo 136 puede calentar opcionalmente el material adhesivo líquido. La salida 134 del dispositivo de intercambio de calor 112 está acoplada directamente a una entrada del dispositivo dispensador 114 y está configurada para proporcionar el material adhesivo líquido calentado en el dispositivo de intercambio de calor 112 directamente al dispositivo dispensador 114 para dispensar a través de la abertura dispensadora 118.

Un paso de fluido 140 está definido en el cuerpo 130 y conecta la entrada 132 y la salida 134. El dispositivo de intercambio de calor 112 está configurado para calentar el material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido 140. El paso de fluido 140 incluye una sección de entrada 142, una sección de salida 144, y una sección de ranura fina 146 entre las secciones de entrada y salida 142, 144. Todas las secciones 142, 144, 146 tienen longitudes a lo largo de una dirección de flujo de fluido entre la entrada 132 y la salida 134. En particular, la sección de entrada 142 tiene una longitud 148, la sección de salida 144 tiene una longitud 150, y la sección de ranura fina 146 tiene una longitud 152.

El cuerpo 130 incluye una primera pared exterior 154 y una segunda pared exterior 156 generalmente opuesta a la primera pared exterior 154. El cuerpo 130 también incluye un bloque 158 situado entre y separado de las paredes exteriores primera y segunda 154, 156. El bloque 158 incluye superficies exteriores 160, 162 que dan a las paredes exteriores primera y segunda 154, 156, respectivamente.

El cuerpo 130 también incluye una cabeza 164 generalmente opuesta a una base 166, y el bloque 158 está situado generalmente entre la cabeza 164 y la base 166. La entrada 132 y la sección de entrada 142 del paso de fluido 140 están generalmente en la cabeza 164. La salida 134 y la sección de salida 144 del paso de fluido 140 están generalmente en la base 166.

En el bloque 158 se forman receptáculos 168 entre las superficies exteriores 160, 162 para recibir elementos de calentamiento 170. Los elementos de calentamiento 170 se acoplan térmicamente así al cuerpo 130. En el ejemplo mostrado, el bloque 158 incluye dos receptáculos 168 para recibir hasta dos elementos de calentamiento 170, aunque también se podrían utilizar diferentes cantidades de receptáculos y elementos de calentamiento. Se apreciará que son posibles otras configuraciones para acoplar térmicamente los elementos de calentamiento 170 al cuerpo 130.

Como el cuerpo 12, el cuerpo 130 puede estar formado por un material conductor del calor de manera que el calor generado por los elementos de calentamiento 170 en los receptáculos 168 se transfiera a través del cuerpo 130 al material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido 140.

La sección de ranura fina 146 del paso de fluido 140 está definida entre el bloque 158 y al menos una de las paredes

exteriores primera y segunda 154, 156, o ambas. En particular, una primera pata 172 de la sección de ranura fina 146 está definida entre la primera pared exterior 154 y la superficie exterior 160 del bloque 158. Una segunda pata 174 de la sección de ranura fina 146 está definida entre la segunda pared exterior 156 y la superficie exterior 162 del bloque 158. Las patas primera y segunda 172, 174 representan trayectorias alternativas a lo largo del paso de fluido 140, por lo que la longitud de la sección de ranura fina 152 generalmente es igual a la longitud de cualquiera de las patas primera y segunda 172, 174.

Una sección de transición 176 conecta la sección de entrada 142 del paso de fluido 140 con la primera pata 172 de la sección de ranura fina 146. De manera similar, una sección de transición 178 conecta la sección de entrada 142 del paso de fluido con la segunda pata 174 de la sección de ranura fina 146. Las secciones de transición 176, 178 se colocan generalmente dentro de la cabeza 164 del cuerpo 130.

Hacia el otro extremo del cuerpo 130, una sección de transición 180 conecta la primera pata 172 de la sección de ranura fina 146 con la sección de salida 144 del paso de fluido 140. De manera similar, una sección de transición 182 conecta la segunda pata 174 de la sección de ranura fina 146 con la sección de salida 144 del paso de fluido 140. Las secciones de transición 180, 182 se colocan generalmente dentro de la base 166 del cuerpo 130.

El flujo de material adhesivo líquido a través de las secciones de transición 176, 178 (dentro de la sección de ranura fina 146) y a través de las secciones de transición 180, 182 (fuera de la sección de ranura fina) puede servir para mezclar un poco el material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido 140.

Opcionalmente, y como se muestra en la Figura 6, el dispositivo de intercambio de calor 112 puede incluir un filtro 190 para filtrar el material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido 140. El filtro 190 está acoplado a la sección de salida 144 del paso de fluido 140 para filtrar el material adhesivo líquido que fluye en su interior.

El material adhesivo líquido fluye a través del dispositivo de intercambio de calor 112 de la siguiente manera. En primer lugar, el material adhesivo líquido entra en la entrada 132 y fluye en la sección de entrada 142 del paso de fluido 140 en una dirección de flujo de fluido hacia la salida 134. El material adhesivo líquido fluye desde la sección de entrada 142 a través de (1) la sección de transición 176 al interior de la primera pata 172 de la sección de ranura fina 146, o (2) la sección de transición 178 al interior de la segunda pata 174 de la sección de ranura fina 146. El material adhesivo líquido fluye desde las patas primera y segunda 172, 174 a través de las secciones de transición 180, 182 y al interior de la sección de salida 144 del paso de fluido 140. El material adhesivo líquido fluye en la sección de salida 144 y a través del filtro 190, si está incluido. Por último, el material adhesivo líquido fluye a través de la sección de salida 144 y sale a través de la salida 134 y se recibe directamente en la entrada del dispositivo dispensador 114. El material adhesivo líquido se calienta a medida que fluye a través del paso de fluido 140, incluyendo en la sección de ranura fina 146.

La sección de ranura fina 146 del paso de fluido 140 presenta una región en el dispositivo de intercambio de calor 112 donde una gran superficie del cuerpo 130 contacta con un volumen relativamente pequeño de material adhesivo líquido. En tales condiciones, y como se ha analizado anteriormente, el calor se transfiere rápida y efectivamente desde el cuerpo 130 al material adhesivo líquido. En particular, el calor transferido desde el cuerpo 130 se extiende a través de toda la cantidad de material adhesivo líquido que fluye a través de las patas primera y segunda 172, 174 de la sección de ranura fina 146. De ese modo, el material adhesivo líquido que fluye en las patas primera y segunda 172, 174 se calienta de manera regular y exhaustiva. Como consecuencia, el calentamiento localizado e irregular del material adhesivo líquido es poco probable, y el dispositivo de intercambio de calor 112 proporciona un control ventajoso sobre el calentamiento del material adhesivo líquido.

Como se muestra en las Figuras 6 y 7, el conjunto 110 o el dispositivo de intercambio de calor 112 puede incluir un sensor de temperatura 196 para medir la temperatura del material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido 140, y en particular que sale de la salida 134. En el ejemplo mostrado, el sensor de temperatura 196 está acoplado al cuerpo 130 en el bloque 158 del mismo generalmente entre los elementos de calentamiento 170. Ventajosamente, el sensor de temperatura 196 se encuentra en una ubicación para medir la temperatura del material adhesivo líquido después de que el dispositivo de intercambio de calor 112 lo haya calentado al menos parcialmente. Por ejemplo, y como se muestra, el sensor de temperatura 196 se encuentra cerca de las patas primera y segunda 172, 174 de la sección de ranura fina 146 de manera generalmente intermedia entre la sección de entrada 142 y la sección de salida 144. El material adhesivo líquido se calienta al menos parcialmente, si no sustancialmente, cuando llega a esta ubicación. Y como se ha analizado anteriormente, la sección de ranura fina 146 favorece el calentamiento regular y exhaustivo del material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido 140. Como resultado, una medición de temperatura tomada por el sensor de temperatura 196 refleja con precisión la temperatura del material adhesivo líquido después de que el dispositivo de intercambio de calor 112 lo haya calentado al menos parcialmente. Se apreciará que el sensor de temperatura 196 también podría situarse en otros lugares adecuados.

En algunos ejemplos, el sensor de temperatura 196 se sitúa en una ubicación tal que el dispositivo de intercambio de calor 112 pueda responder rápidamente a valores de temperatura medidos. En particular, el sensor de temperatura 196 puede situarse para medir la temperatura del material adhesivo líquido que fluye en el paso de fluido 140 en una ubicación donde (1) la cantidad de tiempo que tarda el material adhesivo líquido en fluir desde esa ubicación a la salida

134 es aproximadamente igual a (2) la cantidad de tiempo que tarda el dispositivo de intercambio de calor 112 en cambiar la temperatura del material adhesivo líquido que fluye en el paso de fluido 140 a la temperatura deseada.

Con referencia a la figura 8, se describen adicionalmente características de la sección de ranura fina 146. La Figura 8 muestra una vista en sección transversal a la dirección del flujo de fluido en el paso de fluido 140. El bloque 158 está situado entre, y separado de, las paredes exteriores primera y segunda 154, 156. La primera pata 172 de la sección de ranura fina 146 está definida entre la primera pared exterior 154 y la superficie exterior 160 del bloque 158. La segunda pata 174 de la sección de ranura fina 146 está definida entre la segunda pared exterior 156 y la superficie exterior 162 del bloque 158.

La Figura 8 también muestra que las patas primera y segunda 172, 174 de la sección de ranura fina 146 tienen perfiles transversales a la dirección del flujo de fluido que tienen formas cuadriláteras. Las formas cuadriláteras son generalmente similares y están caracterizadas por primeras dimensiones 192, que son anchos de los cuadriláteros y segundas dimensiones 194, que son grosores de los cuadriláteros. Los anchos 192 de las formas cuadriláteras son sustancialmente mayores que los grosores 194. Además, la longitud de la sección de ranura fina 152 es sustancialmente mayor que los grosores 194.

Con referencia a las Figuras 9 y 10, sistemas de adhesivo líquido 200 incluyen generalmente un suministro de adhesivo 202, un dispositivo dispensador 206 y un dispositivo de intercambio de calor 208. Los sistemas de adhesivo líquido 200 pueden incluir opcionalmente un fusor de adhesivo 204, como se muestra.

El suministro de adhesivo 202 está configurado para proporcionar un suministro de material adhesivo líquido para ser dispensado por el dispositivo dispensador 206. El fusor de adhesivo 204, si está presente, puede formar parte del suministro de adhesivo 202, y está configurado para fundir material adhesivo de fusión en caliente no fundido sólido o semisólido para formar un material adhesivo líquido.

El dispositivo dispensador 206 está acoplado al suministro de adhesivo 202 a través del dispositivo de intercambio de calor 208 y está configurado para dispensar el material adhesivo líquido en una aplicación de unión adhesiva. En particular, el dispositivo de intercambio de calor 208 está acoplado al suministro de adhesivo 202 (o al fusor de adhesivo 204, según corresponda) y al dispositivo dispensador 206. El dispositivo 208 de intercambio de calor está configurado para calentar el material adhesivo líquido a una temperatura de aplicación adecuada para la aplicación de unión adhesiva. El dispositivo de intercambio de calor 208 puede ser como cualquiera de los dispositivos de intercambio de calor 10, 112 analizados anteriormente, por ejemplo.

Si el dispositivo de intercambio de calor 208 es como el dispositivo de intercambio de calor 10, una manguera calentada 210 se extiende entre la salida del dispositivo de intercambio de calor 208 y una entrada del dispositivo dispensador 206, para que fluya material adhesivo líquido a través de la manguera calentada 210 desde el dispositivo de intercambio de calor 208 al dispositivo dispensador 206, como se muestra en la Figura 9.

Si el dispositivo de intercambio de calor 208 es como el dispositivo de intercambio de calor 112, la salida del dispositivo de intercambio de calor 208 está directamente acoplada a una entrada del dispositivo dispensador 206, para que se proporcione material adhesivo líquido directamente desde el dispositivo de intercambio de calor 208 al dispositivo dispensador 206, como se muestra en la Figura 10.

Los sistemas de adhesivo líquido 200 también pueden incluir un mando 210. Tal como se muestra, el mando 210 está acoplado operativamente al suministro de adhesivo 202 y al dispositivo de intercambio de calor 208. Si se incluye un fusor de adhesivo 204, el mando 210 puede acoplarse operativamente al fusor de adhesivo 204. El mando 210 está configurado para hacer funcionar el dispositivo de intercambio de calor 208 para calentar el material adhesivo líquido a la temperatura de aplicación. El mando 210 también está configurado para hacer funcionar el suministro de adhesivo 202 (y el fusor de adhesivo 204, según corresponda) para mantener el material adhesivo líquido a una temperatura por debajo de la temperatura de aplicación, de manera que el material adhesivo líquido no es adecuado para la aplicación de unión adhesiva antes de que se caliente a la temperatura de aplicación en el dispositivo de intercambio de calor 208. Aunque el mando 210 está representado como un solo mando, se apreciará que el mando 210 podría incluir múltiples mandos para el suministro de adhesivo 202, el dispositivo de intercambio de calor 208, y el fusor de adhesivo 204 para controlar los mismos como se describe en el presente documento.

Durante el uso, los sistemas de adhesivo de fusión en caliente 200 proporcionan dispensación de material adhesivo líquido para una aplicación de unión adhesiva. En algunas realizaciones, el fusor de adhesivo 204 funde un suministro de material adhesivo de fusión en caliente no fundido sólido o semisólido para formar un material adhesivo líquido. En estas u otras realizaciones, el suministro de material adhesivo de fusión en caliente no fundido sólido o semisólido puede calentarse a una temperatura por debajo de la temperatura de aplicación, tal como inferior a 300 °F.

El material adhesivo líquido es dirigido desde el suministro de adhesivo 202 (o el fusor de adhesivo 204) al dispositivo de intercambio de calor 208. El material adhesivo líquido es dirigido a través de una sección de ranura fina (28, 146) de un paso de fluido (22, 140) en el dispositivo de intercambio de calor 208 (que, nuevamente, puede ser como cualquiera de los dispositivos de intercambio de calor 10, 112). El material adhesivo líquido en el paso de fluido (22,

140) se calienta a una temperatura de aplicación. En algunas realizaciones, especialmente para materiales adhesivos líquidos creados mediante la fusión de un suministro de material adhesivo de fusión en caliente no fundido sólido o semisólido, la temperatura de aplicación puede ser superior a 350 °F.

5 El material adhesivo líquido es dirigido entonces desde el dispositivo de intercambio de calor 208 al dispositivo dispensador 206. El dispositivo dispensador 206 se usa luego para dispensar el material adhesivo líquido para una aplicación de unión adhesiva.

10 Si el dispositivo de intercambio de calor 208 es como el dispositivo de intercambio de calor 10, el material adhesivo líquido es dirigido a través de la manguera calentada 210 entre el dispositivo de intercambio de calor 208 y el dispositivo dispensador 206.

15 El material adhesivo líquido a la temperatura de aplicación es adecuado para la aplicación de unión adhesiva. El material adhesivo líquido se mantiene a temperaturas por debajo de la temperatura de aplicación, no obstante, antes de que el material adhesivo líquido se caliente a la temperatura de aplicación en el dispositivo de intercambio de calor 208. De ese modo, el material adhesivo líquido no es adecuado para la aplicación de unión adhesiva antes de que se caliente a la temperatura de aplicación en el dispositivo de intercambio de calor. Y como se ha analizado anteriormente, se puede manejar un mando, tal como el mando 210, para hacer funcionar el dispositivo de intercambio de calor 208 y el suministro de adhesivo 202 (y el fusor de adhesivo 204, si está incluido) para que el material adhesivo líquido se caliente a la temperatura de aplicación en el dispositivo de intercambio de calor 208, pero se mantiene a una temperatura por debajo de la temperatura de aplicación antes de que alcance el dispositivo de intercambio de calor 208.

25 Ventajosamente, manteniendo el material adhesivo líquido por debajo de la temperatura de aplicación hasta que alcance un dispositivo de intercambio de calor como se desvela en el presente documento, se pueden evitar los efectos de degradación causados por altas temperaturas en el material adhesivo líquido. Además, se puede ahorrar energía haciendo funcionar los componentes del sistema de adhesivo de fusión en caliente aguas arriba del dispositivo de intercambio de calor (tal como el suministro de adhesivo o el fusor de adhesivo) a temperaturas más bajas. Es más, mediante el uso de secciones de ranura fina en pasos de fluido, los dispositivos de intercambio de calor calientan de manera regular y exhaustiva el material adhesivo líquido que fluye a su través.

30 Aunque la presente invención se ha ilustrado mediante la descripción de realizaciones específicas de la misma, y aunque las realizaciones se han descrito con gran detalle, su intención no es restringir ni limitar en modo alguno el alcance de las reivindicaciones adjuntas a dicho detalle. Las diversas características analizadas en el presente documento pueden usarse solas o en cualquier combinación. Otras ventajas y modificaciones se pondrán de manifiesto inmediatamente para los expertos en la materia. Por tanto, la invención en sus aspectos más generales no está limitada a los detalles específicos, aparatos representativos y métodos mostrados y descritos. Por consiguiente, se pueden realizar desviaciones a partir de dichos detalles sin apartarse del alcance de las reivindicaciones.

40 De acuerdo con otro ejemplo, que no forma parte de la invención, un dispositivo de intercambio de calor para calentar material adhesivo líquido a una temperatura de aplicación adecuada para una aplicación de unión adhesiva incluye un cuerpo que tiene una entrada configurada para recibir un flujo de material adhesivo líquido y una salida configurada para proporcionar el material adhesivo líquido a un dispositivo dispensador para la aplicación de unión adhesiva. Un paso de fluido en el cuerpo conecta la entrada y la salida. El paso de fluido incluye una sección de ranura fina que tiene una longitud a lo largo de una dirección de flujo de fluido entre la entrada y la salida, teniendo la sección de ranura fina además una primera dimensión y una segunda dimensión transversal a la dirección de flujo de fluido. La primera dimensión y la longitud son sustancialmente mayores que la segunda dimensión. El intercambio de calor incluye además un elemento de calentamiento para calentar el material adhesivo líquido que fluye a través de la sección de ranura fina a la temperatura de aplicación.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de intercambio de calor (10) para calentar material adhesivo líquido a una temperatura de aplicación adecuada para una aplicación de unión adhesiva, que comprende:
 - 5 un cuerpo (12) que tiene una entrada (14) configurada para recibir un flujo de material adhesivo líquido y una salida (16) configurada para proporcionar el material adhesivo líquido a un dispositivo dispensador (20) para la aplicación de unión adhesiva,
un paso de fluido (22) definido en el cuerpo que conecta la entrada y la salida y configurado para recibir el flujo de material adhesivo líquido, incluyendo el paso de fluido (22) una sección de entrada (24), una sección de salida (26) y
 - 10 una sección de ranura fina (28) ubicada entre la sección de entrada (24) y la sección de salida (26), y
un elemento de calentamiento (56) acoplado térmicamente al cuerpo y configurado para calentar el material adhesivo líquido que fluye a través de la sección de ranura fina (28) a la temperatura de aplicación,
en donde la sección de ranura fina (28) tiene una longitud a lo largo de una dirección de flujo de fluido entre la entrada (14) y la salida (16), teniendo la sección de ranura fina (28) además una primera dimensión y una segunda dimensión
 - 15 transversales a la dirección de flujo de fluido, siendo la primera dimensión y la longitud sustancialmente mayores que la segunda dimensión,
en donde el perfil de la sección de ranura fina (28) es un anillo, la primera dimensión es una circunferencia del anillo, y la segunda dimensión es un grosor radial del anillo,
en donde el cuerpo (12) está compuesto por segmentos primero, segundo y tercero (40, 42, 44) dispuestos de manera
 - 20 generalmente concéntrica, estando el segundo segmento de cuerpo (42) de manera generalmente radial dentro del primer segmento de cuerpo (40) y estando el tercer segmento de cuerpo (44) de manera generalmente radial dentro del segundo segmento de cuerpo (42),
caracterizado por que,
una primera pata (80) de la sección de ranura fina (28) está definida entre una superficie exterior (70) del tercer
 - 25 segmento de cuerpo (44) y una superficie interior (66) del segundo segmento de cuerpo (42), conectando una primera sección de transición (82) la sección de entrada (24) con la primera pata (80) cerca de un extremo distal (74) del tercer segmento de cuerpo (44),
en donde una segunda pata (84) de la sección de ranura fina (28) del paso de fluido (22) está definida entre una
 - 30 superficie exterior (64) del segundo segmento de cuerpo (42) y una superficie interior (52) del primer segmento de cuerpo (40), conectando una segunda sección de transición (86) la primera pata (80) y la segunda pata (84) de la sección de ranura fina (28) cerca de un extremo distal del segundo segmento de cuerpo (42), y
en donde la segunda pata (84) de la sección de ranura fina (28) está conectada con la sección de salida (26) del paso de fluido (22) por una tercera sección de transición (88).
- 35 2. El dispositivo de intercambio de calor de la reivindicación 1, que comprende además:
uno o más elementos de calentamiento adicionales (56) acoplados térmicamente al cuerpo (12) y configurados para calentar el material adhesivo líquido que fluye a través de la sección de ranura fina (28) a la temperatura de aplicación.
- 40 3. El dispositivo de intercambio de calor de la reivindicación 1 en el que la sección de entrada (24) y la sección de salida (26) tienen longitudes a lo largo de la dirección del flujo de fluido y los perfiles transversales a la dirección del flujo de fluido tienen terceras dimensiones y cuartas dimensiones, siendo las terceras dimensiones sustancialmente iguales a las cuartas dimensiones.
- 45 4. El dispositivo de intercambio de calor de la reivindicación 1, que comprende además:
un sensor de temperatura (102) acoplado al cuerpo para medir la temperatura del material adhesivo líquido que fluye a través del paso de fluido (22).
- 50 5. El dispositivo de intercambio de calor de la reivindicación 4 que incluye al menos uno de los siguientes:
A) en donde el sensor de temperatura (102) está más cerca del paso de fluido (22) que del elemento de calentamiento;
o
B) en donde la distancia más corta desde el sensor de temperatura (102) al paso de fluido (22) es inferior a 1/10 de la longitud total del paso de fluido (22).
- 55 6. Un sistema de adhesivo líquido (200), que comprende:
un suministro de adhesivo (202) configurado para proporcionar un suministro de material adhesivo líquido,
un dispositivo dispensador (206) configurado para dispensar el material adhesivo líquido en una aplicación de unión
- 60 adhesiva,
un dispositivo de intercambio de calor (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 acoplado al suministro de adhesivo (202) y al dispositivo dispensador (206) y configurado para calentar el material adhesivo líquido desde el suministro de adhesivo (202) a una temperatura de aplicación adecuada para la aplicación de unión adhesiva por el dispositivo dispensador (206), y
un mando (210) acoplado operativamente al dispositivo de intercambio de calor (10) y al suministro de adhesivo (202),
- 65 estando el mando (210) configurado para hacer funcionar el dispositivo de intercambio de calor (10) para calentar el material adhesivo líquido a la temperatura de aplicación y para hacer funcionar el suministro de adhesivo (202) para mantener el material adhesivo líquido a una temperatura por debajo de la temperatura de aplicación, de manera que el material adhesivo líquido no es adecuado para la aplicación de unión adhesiva antes de que se caliente a la

temperatura de aplicación en el dispositivo de intercambio de calor (10).

7. El sistema de adhesivo líquido de la reivindicación 6, en donde el dispositivo de intercambio de calor (10) está acoplado directamente al dispositivo dispensador (206), de manera que se proporcione material adhesivo líquido directamente desde el dispositivo de intercambio de calor (10) al dispositivo dispensador (206).

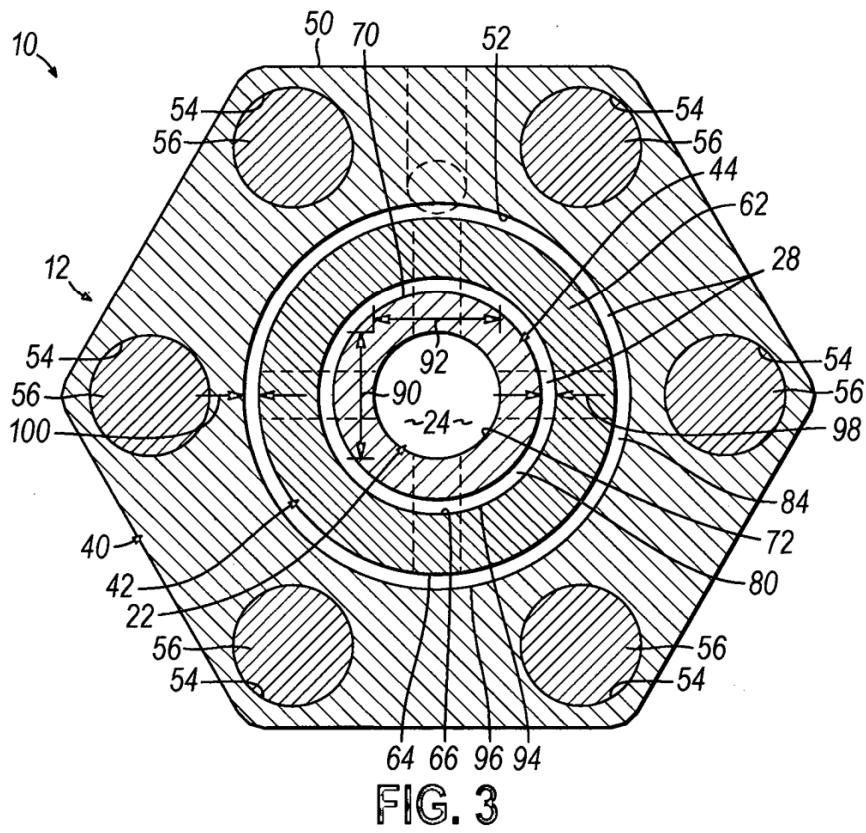
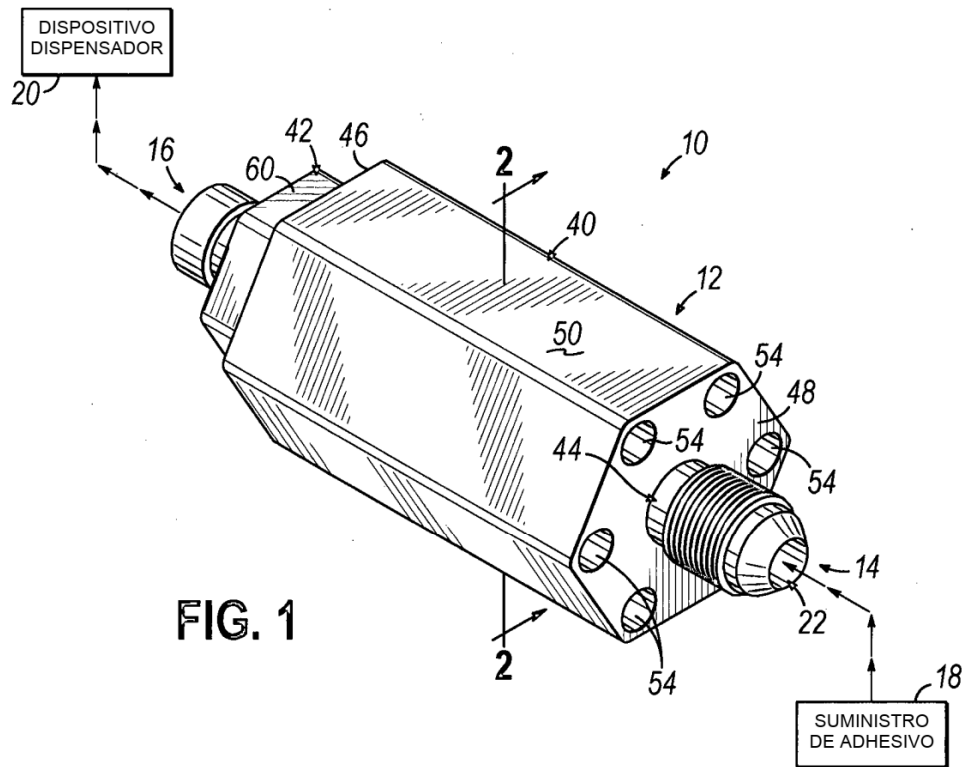
8. El sistema de adhesivo líquido de las reivindicaciones 6 o 7, que comprende además una manguera calentada que se extiende entre el dispositivo de intercambio de calor (10) y el dispositivo dispensador (206), para que fluya material adhesivo líquido a través de la manguera calentada desde el dispositivo de intercambio de calor (10) al dispositivo dispensador (206).

9. El sistema de adhesivo líquido de las reivindicaciones 6-8, en donde el suministro de adhesivo (202) incluye un fusor de adhesivo (204) configurado para fundir material adhesivo de fusión en caliente no fundido sólido o semisólido para formar el material adhesivo líquido.

10. Un método para dispensar material adhesivo líquido para una aplicación de unión adhesiva, que comprende: dirigir material adhesivo líquido desde un suministro de adhesivo (202) a un dispositivo de intercambio de calor (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-5 y a través de un paso de fluido (22) en el dispositivo de intercambio de calor (10),

calentar el material adhesivo líquido en el paso de fluido (22) del dispositivo de intercambio de calor (10) a una temperatura de aplicación adecuada para la aplicación de unión adhesiva, manteniendo el material adhesivo líquido a temperaturas por debajo de la temperatura de aplicación antes de que se caliente en el dispositivo de intercambio de calor (10) de manera que el material adhesivo líquido no sea adecuado para la aplicación de unión adhesiva antes de que se caliente a la temperatura de aplicación en el dispositivo de intercambio de calor (10),

dirigir el material adhesivo líquido desde el dispositivo de intercambio de calor (10) a un dispositivo dispensador (206), y dispensar el material adhesivo líquido usando el dispositivo dispensador (206).



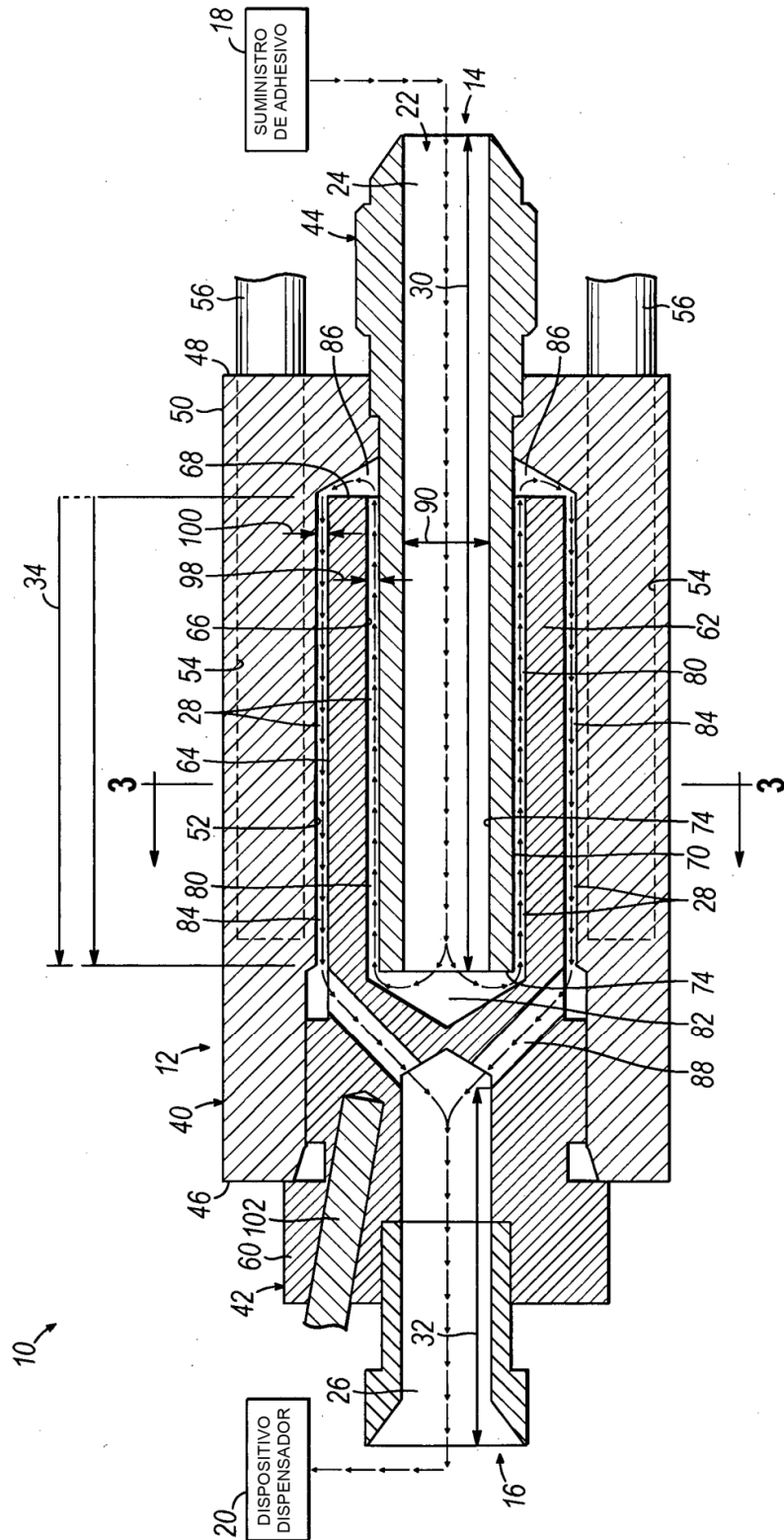


FIG. 2

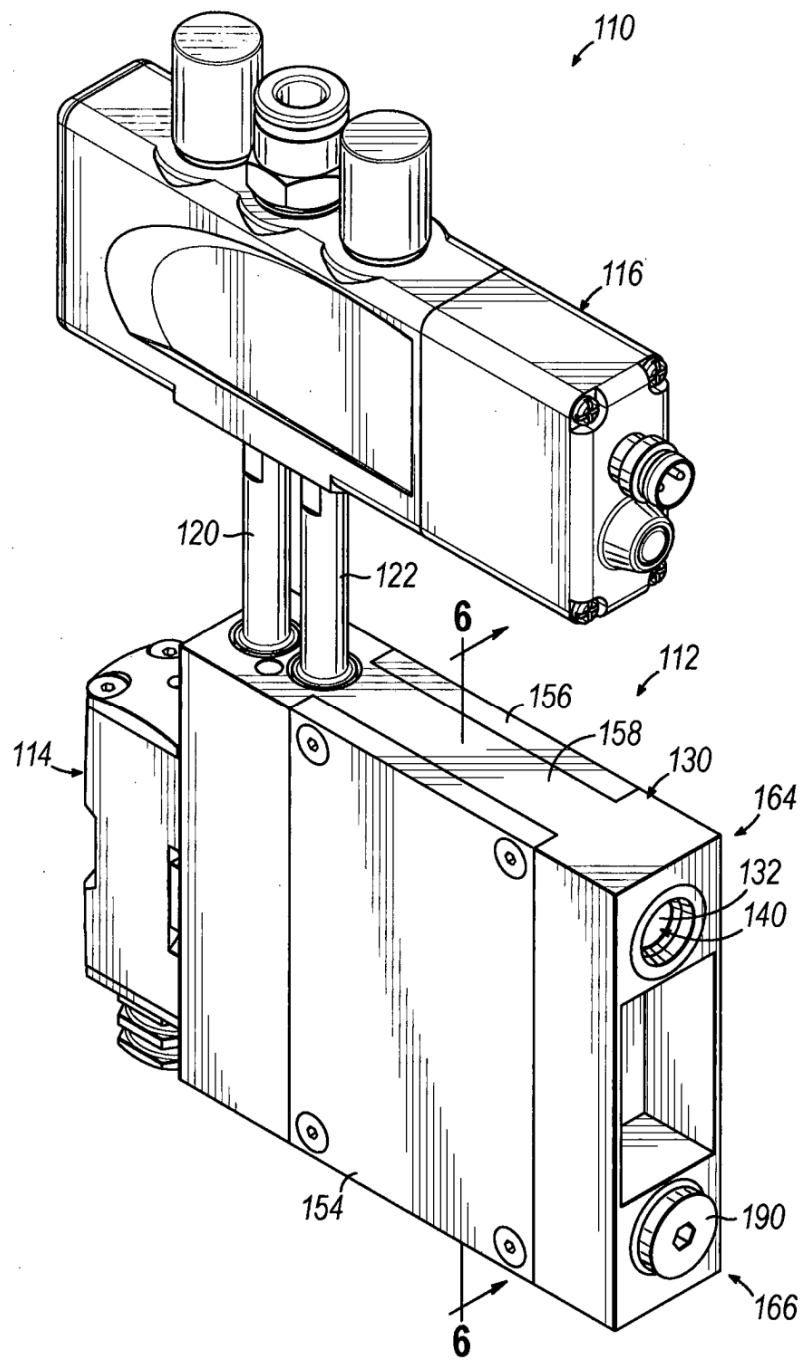


FIG. 4

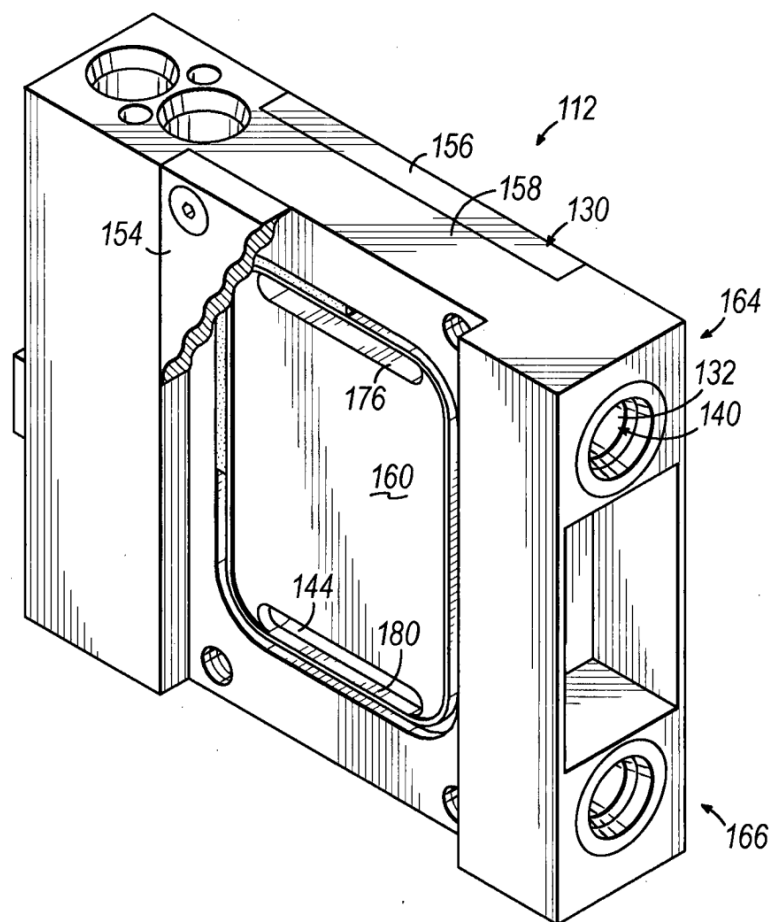
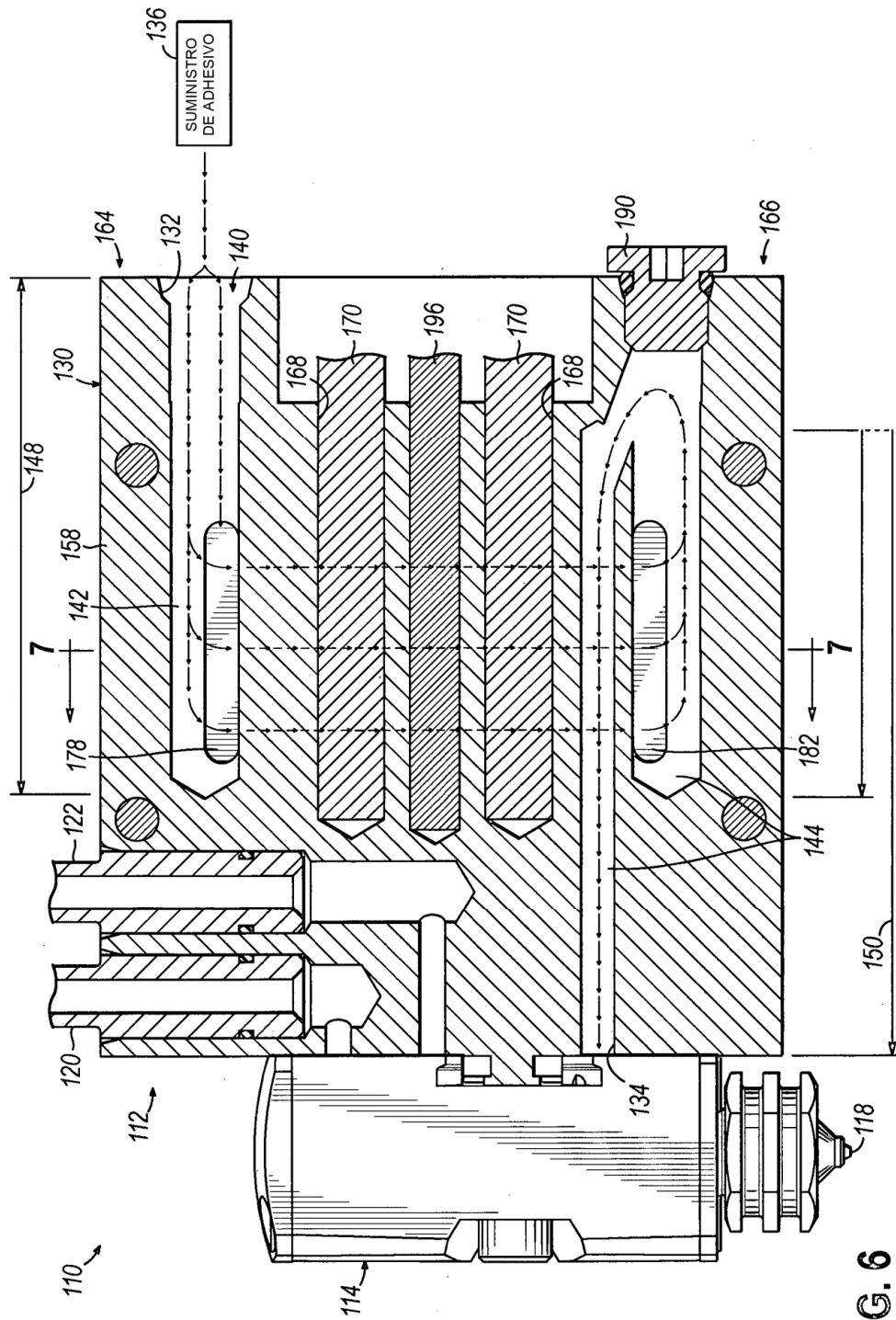


FIG. 5



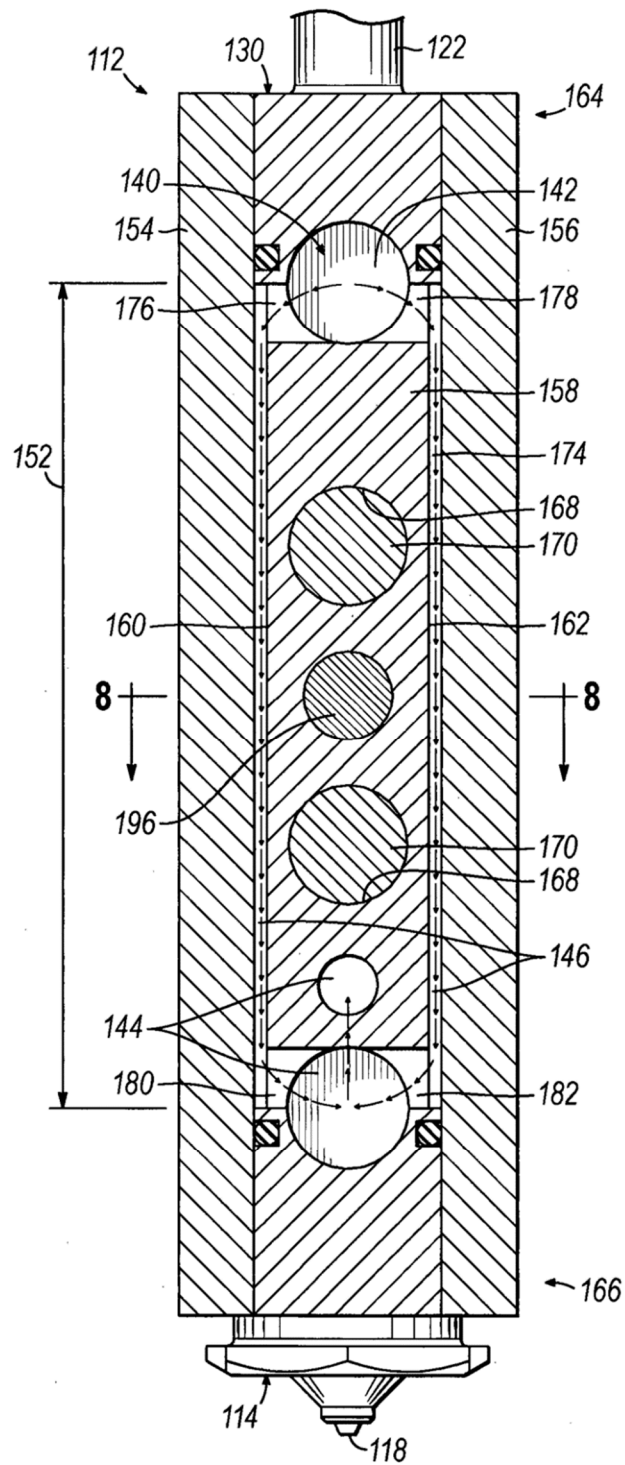


FIG. 7

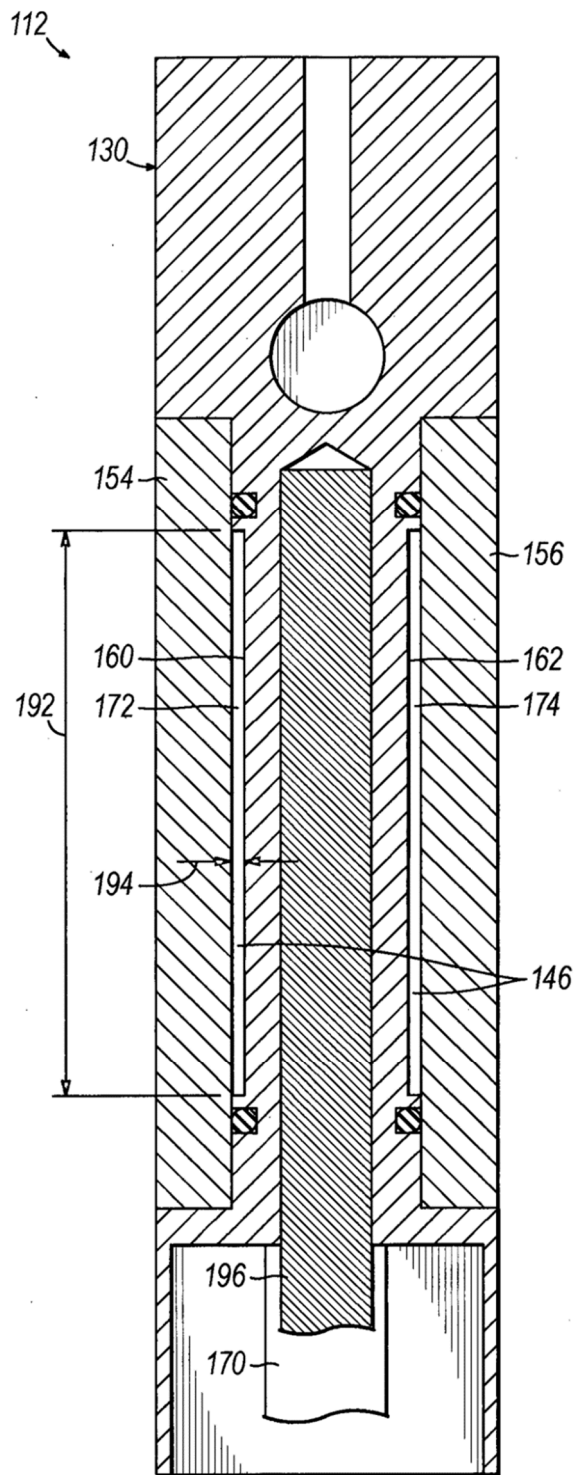


FIG. 8

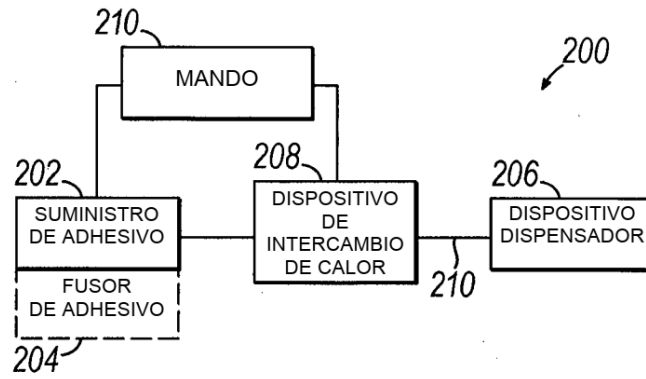


FIG. 9

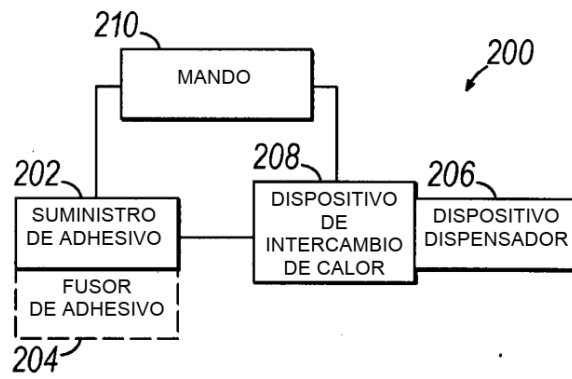


FIG. 10