

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 962 759**

51 Int. Cl.:

**B29C 65/72** (2006.01)

**D05B 1/26** (2006.01)

**D05B 17/00** (2006.01)

**A41H 43/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2019 PCT/US2019/016390**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2019 WO19152867**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2019 E 19748424 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2023 EP 3749508**

54 Título: **Accesorio para sellar costuras**

30 Prioridad:

**05.02.2018 US 201815932105**

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

**21.03.2024**

73 Titular/es:

**SECO SYSTEMS, LLC (100.0%)  
15 Shaw Street  
Fall River, MA 02724, US**

72 Inventor/es:

**TALLMADGE, JOHN;  
VAHLE, WILLIAM;  
SCHEURER, LUKAS;  
FERREIRO, ROXANNE y  
AVILA, MANUEL**

74 Agente/Representante:

**IZQUIERDO BLANCO, María Alicia**

ES 2 962 759 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

Accesorio para sellar costuras

## 5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un accesorio para una máquina de coser, que incluye un mecanismo mejorado para tirar de componentes de tela que se cosen entre sí utilizando un hilo que comprende un polímero termoplástico -junto con una tira del mismo polímero termoplástico o de un polímero termoplástico diferente- a través de la máquina de coser, al tiempo que se aplica calor y presión a fin de coser la costura y fundir el polímero para sellar la costura en una sola operación.

## ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Son numerosos los productos que se fabrican cosiendo entre sí componentes de tela, por ejemplo las prendas de vestir, las tiendas de campaña, las mochilas y similares. En muchas situaciones, se requiere que estos tejidos sean impermeables e hidrófugos. Puesto que la aguja que se utiliza en el proceso de costura para hacer pasar el hilo a través de los componentes de tela tiene, necesariamente, un diámetro mucho mayor que el hilo, las perforaciones de la aguja suelen gotear a menos que se tomen medidas para sellar la costura. Los espacios en la costura entre las perforaciones de la aguja también suelen gotear.

Actualmente, el método más común para sellar una costura cosida consiste en aplicar una ancha banda de polímero termoplástico con una capa adhesiva sobre la costura cosida previamente. La prenda de ropa u otro artículo se trata con una máquina equipada con un par de rodillos opuestos. Un sustrato polimérico de aproximadamente 2,5 cm de ancho con un adhesivo en un lado se calienta mediante una corriente de aire caliente a fin de activar el adhesivo y, a continuación, los rodillos lo presionan contra la costura para que se adhiera sobre la misma a los componentes de tela a medida que la banda se enfría, cubriendo así la costura. A pesar de que, en la técnica de este campo, este proceso se denomina 'sellado de costuras', lo cierto es que la propia costura no se sella literalmente, sino que simplemente se cubre con la banda.

Este método de sellado de costuras presenta numerosos inconvenientes, de manera que lo más relevante tal vez sea que la costura debe sellarse en una operación independiente del proceso de cosido de la costura. Evidentemente, si la costura pudiera coserse y sellarse en una sola operación se produciría un gran ahorro, ya que se reducirían los requisitos de mano de obra, la necesidad de espacio y los costes de equipamiento. La aplicación de una banda polimérica también endurece la costura de maneras que pueden resultar incómodas y limitar los movimientos del usuario en el caso de las prendas de ropa, y añade un peso adicional.

Más recientemente, se ha desarrollado un nuevo método para sellar costuras, que se describe en la solicitud de patente de EE. UU. de Ferreiro n.º 13/594,415, presentada el 24 de agosto de 2012 y que reivindica la prioridad de la solicitud provisional n.º 61/575,602, presentada el 24 de agosto de 2011 y publicada como la publicación n.º 2013/0048219, y en tramitación de la solicitud de continuación n.º 14/999,320, expedida el 13 de febrero de 2018 como la patente n.º 9,889,598. Las solicitudes de Ferreiro describen un método para formar una costura impermeable al coser la costura, empleando para ello un hilo que comprende una cantidad de polímero termoplástico y calentando la costura al tiempo que se aplica presión, fundiendo así el polímero para llenar las perforaciones. También puede introducirse una tira de polímero termoplástico entre los componentes de tela durante el paso de cosido y adherirse a los componentes de tela en el mismo paso de aplicación de calor y presión, sellando la costura entre las perforaciones del hilo.

En el método de Ferreiro de sellado de costuras, el hilo con polímero y la tira polimérica opcional están en el interior de la costura y, por ello, la práctica de calentar el polímero mediante un chorro de aire caliente, tal y como se realiza en la práctica del sellado de costuras de la técnica anterior en este campo, en la que la banda polimérica se aplica a una costura cosida previamente, no puede emplearse en el proceso de Ferreiro. La solicitud de Ferreiro demuestra que puede aplicarse calor y presión a la costura usando para ello un rodillo caliente situado frente a una placa caliente, de manera que la placa caliente podría sustituirse por un rodillo. Véase el párrafo [0031] de la solicitud publicada. Ferreiro también muestra que puede proporcionarse una rueda 'tiradora' para tirar de los componentes de tela unidos por la costura a través de la máquina de coser. Véase el párrafo [0033] de la solicitud publicada.

La patente de EE. UU. US 5003902 A desvela una configuración de costura impermeable. Se fabrica una costura plana de doble aguja que incluye una película de polímero adhesivo fundido situada en la costura. Después, se hace pasar la costura a través de un dispositivo de aire caliente/presión que funde la película y comprime la costura. Esto forma una unión impermeable y a prueba de líquidos entre las capas de material adyacentes y también rellena cualquier zona alrededor de las puntadas formadas por los agujeros de aguja.

La patente japonesa JP 2004 208824 A desvela un método para producir un producto cosido e impermeable, de manera que se cose una tela impermeable en una costura plana. El método comprende: el primer paso de colocar una película termoplástica de poliuretano termofusible en una zona situada entre las telas impermeables solapadas y que pasa a ser una parte del margen de la costura; el segundo paso de coser entre sí las telas impermeables; y el tercer paso de calentar/presionar la parte del margen de la costura formada por la película termoplástica de poliuretano termofusible para fundir térmicamente la película.

La presente solicitud trata sobre diversas mejoras en el mecanismo y el proceso descritos en la solicitud de Ferreiro, llevándolos básicamente desde el estado de 'prueba de concepto' de dicho documento a un dispositivo de plena comercialización que puede acoplarse fácilmente a diversas máquinas de coser comerciales. Una mejora en particular se refiere a un medio para aplicar calor y presión a fin de sellar la costura mientras se está cosiendo.

**RESUMEN DE LA INVENCION**

Un aspecto de la presente invención consiste en sustituir el rodillo caliente -situado frente a una placa caliente u otro rodillo caliente- de la solicitud de Ferreiro por una serie de rodillos calientes accionados, normalmente tres, situados frente a parejas de rodillos calientes secundarios, de manera que hay una cinta situada sobre los rodillos calientes secundarios y de manera que la cinta empuja los componentes de tela contra los rodillos calientes accionados, haciendo que se unan. Esto garantiza que los componentes de tela estén en contacto con los rodillos calientes accionados durante el tiempo suficiente para garantizar la fusión efectiva del polímero, garantizando así que la costura se sella efectivamente.

Otra mejora que se proporciona de acuerdo con la presente invención consiste en accionar el rodillo posterior ligeramente más rápido que los rodillos anteriores, estirando ligeramente el tejido mientras se calienta la costura, para garantizar que la costura conserva su forma adecuada después de que el polímero se enfríe y endurezca.

A continuación se describirán con detalle otras mejoras adicionales proporcionadas por la presente invención en relación con una realización preferida de la invención.

**BREVE DESCRIPCION DE LAS ILUSTRACIONES**

La invención podrá comprenderse mejor tomando como referencia las ilustraciones adjuntas, de manera que:

La Figura 1 (FIG. 1) muestra una vista en perspectiva de la máquina de coser, vista desde el lado del operador, de manera que se le ha añadido el accesorio de la invención, y de manera que se incluye una indicación esquemática simplificada de los circuitos de control que se proporcionan de acuerdo con la invención;

La Figura 2 muestra una vista en perspectiva ampliada similar a la Figura 1, que ilustra el accesorio de la invención con más detalle;

La Figura 3 muestra una vista en perspectiva ampliada similar a la Figura 2, pero tomada desde un punto situado en la parte trasera de la máquina de coser;

La Figura 4 muestra una vista en elevación ampliada de los rodillos superiores e inferiores vistos de un lado, de manera que la cinta pasa entre ellos;

La Figura 5 muestra una vista en perspectiva ampliada similar a la Figura 2, pero solo del accesorio, de manera que uno de los rodillos se ve seccionado y de manera que se muestran los cartuchos calentadores que se utilizan para calentar los rodillos;

La Figura 6 muestra una vista desde la parte trasera de la máquina de coser, de manera que se muestran las cintas utilizadas para accionar los rodillos y de manera que también se muestra un imán que está unido al volante de la máquina de coser y un sensor de efecto Hall que se usa para sincronizar el funcionamiento del accesorio según la invención con la máquina de coser;

La Figura 7 es un diagrama esquemático del circuito eléctrico proporcionado de acuerdo con la invención; y

La Figura 8 es un diagrama esquemático de un sistema de aire comprimido que se usa para mover los rodillos accionados y hacer que entren en contacto con los componentes de tela y para precalentar la tira polimérica.

**DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS**

Tal y como se ha señalado anteriormente, la presente invención se refiere a un accesorio para una máquina de coser ya existente que permite coser y sellar una costura en una sola operación. Tal y como se muestra en la Figura 1, una máquina de coser comercial típica 10 comprende una columna vertical 12, por la que discurre una correa de transmisión desde un motor (no se muestra) situado bajo una tabla 14, de manera que el motor se controla mediante un interruptor de pedal 20 u otro mecanismo similar; un brazo transversal 16; un mecanismo de costura 18, que incluye una aguja 19 y un prensatelas 21 (ver Figura 2); una palanca 13 para levantar el prensatelas 21 y separarlo de las piezas de tela 7 y 9 que se han de coser entre sí; y un volante 22. Estos componentes son muy conocidos y sus funciones no se ven afectadas por la presente invención, si bien algunos de ellos se usan de maneras adicionales de acuerdo con la invención, tal y como se detallará más adelante.

De acuerdo con la invención, se acopla un accesorio 24 a la máquina de coser 10 retirando una placa de cubierta (no se muestra) y colocando el accesorio 24 en lugar de la placa de cubierta. Naturalmente, los detalles de la sustitución de la placa de cubierta por el accesorio varían ligeramente de una máquina a otra; en cada caso, el accesorio está diseñado de manera que los rodillos (se explicará más adelante) se ubiquen justo detrás de la aguja 19. También se añade un carrete 23 que suministra una tira 25 de un polímero termoplástico adhesivo, y una unidad de distribución 27 que dirige la tira polimérica 25 hacia la costura que se está cosiendo. En comparación con la banda adhesiva utilizada en las operaciones de sellado de costuras de la técnica anterior en este campo, que puede tener una

anchura de 2,54 cm y un grosor de 0,00508-0,00762 cm, la tira utilizada de acuerdo con la invención puede tener normalmente una anchura de 0,3175-0,635 cm y un grosor de 0,0254-0,0508 cm, de manera que se prefiere un grosor de 0,03556 cm. La unidad de distribución 27 puede estar equipada con un conducto de aire caliente y una boquilla para precalentar la tira polimérica 25 y activar sus propiedades adhesivas antes de que se cosa en la costura. La Figura 8 muestra detalles del sistema de aire utilizado para precalentar la tira polimérica 25.

Asimismo, se proporciona de acuerdo con la invención una unidad de control electrónica 26 que puede comprender una pantalla táctil 28 para recibir información para el usuario sobre los parámetros necesarios para controlar el proceso de sellado de costuras, como la temperatura de los rodillos calientes que aplican calor y la presión sobre la costura para fundir el polímero y sellar la costura, y un microprocesador 29 (que se indica como un componente del dispositivo informático 26 mediante la designación 'MP') para recibir esta información para el usuario y otros datos, y para proporcionar señales de control a diversos componentes del accesorio. La Figura 7 muestra un diagrama de bloques de este sistema de circuitos. También están unidos a la máquina de coser 10 un imán 30 (ver Figura 6), unido mecánicamente al volante 22, y un sensor de efecto Hall 32, unido mecánicamente de manera similar a la columna vertical 12.

Más específicamente, como es bien sabido, en el proceso de coser una costura, la máquina de coser 10 hace avanzar los componentes de tela 7 y 9 para coserlos de forma progresiva, según la longitud de puntada deseada, y el prensatelas 21 los mantiene en su sitio, de manera que la aguja 19 puede perforar los componentes de tela mientras están fijos. Al hacer esto, el volante 22 se hace girar de manera intermitente. Tal y como se analizará con más detalle más adelante, el accesorio de la invención comprende unos rodillos calientes 40, 42 y 44 (ver Figura 4) que se accionan para que tiren de los componentes de tela a través del accesorio al tiempo que se aplica calor y presión a la costura a fin de fundir el polímero y sellar la costura. Para funcionar correctamente, los rodillos calientes deben dejar de tirar de los componentes de tela durante el proceso de costura. Y para que el funcionamiento de los rodillos pueda sincronizarse con el de la máquina de coser, cuando el imán 30 pasa por el sensor de efecto Hall, este último proporciona una señal ('EH', en las Figuras 6 y 7) que se envía al microprocesador 29 para controlar los dos motores 34 y 36 mediante las señales M1 y M2 (Figuras 1 y 7) que accionan los rodillos. Por consiguiente, la señal HE se usa para sincronizar el funcionamiento de los rodillos con el resto de la máquina de coser a fin de evitar deformar la tela. En aras de la claridad, el sistema de circuitos que conecta el microprocesador 29 con los diversos componentes que envían y reciben las mencionadas señales no se muestra en la Figura 1, pero resulta de fácil comprensión e implementación para los expertos en este campo. Como en el caso anterior, la Figura 7 muestra un diagrama esquemático de este sistema de circuitos.

Tal y como se ha señalado, el funcionamiento de la máquina de coser se controla por medio de un pedal 20 u otro mecanismo similar, por ejemplo un interruptor que el operador maneja con la mano o la rodilla. Cuando el operador detiene una determinada operación de costura, los rodillos calientes 40, 42 y 44 deben separarse de los componentes de tela que se están cosiendo para evitar quemar la tela. Por consiguiente, una señal de control SW procedente del pedal 20 se envía al microprocesador 29, que a su vez envía una señal de control AC a un cilindro de aire 48. El cilindro de aire 48 transporta el conjunto de cilindros 40, 42 y 44 y motores 34 y 36 y los coloca hacia arriba, lejos del contacto con los componentes de tela, cuando el operador detiene el funcionamiento de la máquina de coser 10. Al mismo tiempo, se apaga la corriente de aire caliente que precalienta la tira polimérica 25. Estas operaciones se revierten de forma acorde cuando el operador da inicio de nuevo al proceso de costura.

Las señales enviadas por el microprocesador 29 también incluyen tres señales de control H1, H2 y H3 enviadas a los rodillos 40, 42 y 44, respectivamente, para controlar la temperatura de su superficie y, por tanto, la cantidad de calor que se aplica a la costura. El control de la temperatura superficial de estos rodillos es sumamente importante para obtener un fundido adecuado del polímero del hilo y la tira y proporcionar un buen sellado sin quemar o chamuscar la tela. La temperatura superficial de los rodillos puede medirse directamente utilizando sensores infrarrojos, si pueden hallarse unos que sean lo suficientemente resistentes, o bien la temperatura puede controlarse de manera indirecta utilizando un bucle de retroalimentación. Estos rodillos pueden calentarse mediante cartuchos calentadores internos 51. Ver Figura 5. Los rodillos secundarios 50 (que se analizan con más detalle más adelante) también se calientan de manera similar.

Más específicamente, a fin de que puedan establecerse conexiones eléctricas con los cartuchos calentadores 51, estos deben permanecer inmóviles, mientras que los rodillos accionados 40, 42 y 46 y los rodillos secundarios 50 deben girar libremente sobre los calentadores 51. Los calentadores 51 están diseñados para expandirse cuando se aplica una corriente, normalmente de modo que encajen de una manera ajustada en un orificio perforado en un volumen del material que debe calentarse. Para que dicha expansión no evite la rotación de los rodillos, los cartuchos calentadores pueden disponerse en secciones 53 de tubos de acero, mientras que los rodillos pueden estar hechos de aluminio e incluir perforaciones de manera que se ajusten mediante deslizamiento sobre los tubos de acero y se articulen mediante una pequeña cantidad de grasa termoconductora que haya entre ellos. Cuanto mayor sea el coeficiente de expansión térmica del aluminio en comparación con el del acero, esto evitará que el calentamiento de los cartuchos calentadores 51 interfiera en la rotación de los rodillos.

Tal y como se ha mencionado, la temperatura de la superficie de los rodillos puede medirse directamente mediante sensores infrarrojos, si es posible hallar unos componentes lo suficientemente resistentes. De manera

alternativa, pueden proporcionarse termopares para medir la temperatura de los cartuchos calentadores 51, y esta información puede usarse en un bucle de retroalimentación proporcional, integral y derivativo (PID) muy conocido para controlar la temperatura de la superficie de los rodillos. Será necesario experimentar y realizar las pruebas adecuadas para determinar los parámetros óptimos para el bucle de retroalimentación PID, y es probable que estos varíen en función de los diferentes tipos de tejido que haya que coser y sellar de acuerdo con la invención. Estas pruebas y experimentos para calibrar el bucle de retroalimentación entran dentro de las habilidades necesarias en la técnica de este campo.

Refiriéndonos ahora a los detalles mecánicos específicos del accesorio de la invención, la Figura 4 muestra una vista detallada desde un extremo del conjunto de rodillos calientes accionados 40, 42 y 44, rodillos calientes secundarios 50 y la cinta 52; las Figuras 2, 3, 5 y 6 muestran otros elementos adicionales que se proporcionan de acuerdo con la invención. Los rodillos 50 son soportados por un bastidor 56 que está acoplado a la máquina de coser 10, normalmente mediante la unión a una bisagra (no se muestra) que se proporciona habitualmente para permitir que la máquina de coser pueda girarse fuera de su 'alojamiento' en la tabla 14 de la máquina de coser. La vista de la Figura 4 está tomada efectivamente desde dentro del bastidor 56 a fin de mostrar los extremos de los rodillos 50. El bastidor 56 tiene una superficie delantera inclinada 56a (ver Figura 2) que ayuda a llevar los componentes de tela cosidos desde debajo del prensatelas 21 hasta una posición entre los rodillos accionados 40, 42 y 44 y los rodillos secundarios 50. La Figura 4 también muestra el hilo 17, que normalmente será el hilo revestido con polímero que se describe en las solicitudes de Ferreiro. Preferiblemente, el bastidor 56 está separado de la máquina de coser 10 por separadores aislantes (no se muestran) que permiten que el aire pase entre medias e impiden el sobrecalentamiento de la máquina de coser 10.

Una cinta continua 52 se ajusta sobre los rodillos 50 y se mueve junto con las piezas de tela 7 y 9 que deben coserse, que en la Figura 4 se indican mediante una gruesa línea discontinua 58. La cinta 52 gira sobre un rodillo final no calentado 60 y se tensa mediante muelles 54 situados a ambos lados del bastidor 56, desplazando el rodillo 60 (a la izquierda en la vista de la Figura 4) hacia el extremo 'posterior' del bastidor 56; el grado de tensión de la cinta 52 puede ajustarse proporcionando diferentes muelles 54 o ajustando la precarga proporcionada. Tal y como se indica en la Figura 3, el rodillo de desplazamiento 60 está montado sobre una ranura 56b situada en el bastidor 56 para permitir que se mueva y ajuste la tensión de la cinta 52.

Tal y como se ilustra, los componentes de tela 7 y 9 que deben unirse entre sí son arrastrados por la cinta 52 para que entren en contacto con los rodillos 40, 42 y 44 a lo largo de la porción inferior de la circunferencia de cada rodillo 40, 42 y 44 entre las parejas opuestas de rodillos secundarios 50, garantizando así una buena transferencia de calor desde los rodillos 40, 42 y 44 de la parte superior hasta los componentes de tela que se indican mediante el número 58. En comparación, si la cinta 52 se omitiera, la transferencia de calor se produciría sólo a lo largo de las líneas en las que los rodillos secundarios 50 se yuxtaponen a los rodillos accionados 40, 42 y 44, lo cual resultaría mucho menos eficaz. La cinta 52 puede estar hecha de un material compuesto de tela de fibra de vidrio recubierto con una o más capas de material de Teflón®. Puesto que estos materiales, así como los de la mayoría de telas, son relativamente aislantes, la extensión de la zona de transferencia térmica proporcionada por la cinta 52 resulta sumamente beneficiosa para garantizar una transferencia de calor suficiente para fundir eficazmente los materiales poliméricos del hilo 17 y la tira 25, sellando eficazmente la costura. La cinta 52 también evita que los componentes de tela se enreden en los rodillos 50.

En la realización preferida, los ejes de los rodillos accionados 40, 42 y 44 son coplanarios, y también lo son los de los rodillos secundarios 50, tal y como se ilustra en la Figura 4. Cuando los rodillos accionados se colocan hacia arriba al finalizar una operación de costura, la tensión de resorte proporcionada por los muelles 54 al rodillo secundario no calentado 60 hace que el rodillo 60 se mueva hacia la izquierda, de manera que la cinta 52 adopta una trayectoria en línea recta sobre la superficie superior de los rodillos secundarios 50. Cuando los rodillos accionados 40, 42 y 44 vuelven a colocarse hacia abajo al reanudarse el proceso de costura, la cinta 52 se ve forzada a dejar la trayectoria en línea recta para ajustarse a las superficies circunferenciales inferiores de los rodillos 40, 42 y 44 entre las respectivas parejas de rodillos secundarios 50, adoptando la forma que se muestra en la Figura 4, mientras que los muelles 54 permiten que el rodillo secundario no calentado 60 se mueva hacia la derecha en la vista de la Figura 4.

Más específicamente, a medida que los componentes de tela con la tira polimérica situada entre ellos se hacen pasar por los rodillos calientes, el calor y la presión proporcionados por los rodillos funden la tira polimérica precalentada 25 y la comprimen lateralmente, rellenando el espacio entre los componentes de tela 7 y 9. Normalmente, la puesta en práctica de la invención también conlleva el uso del hilo cargado de polímero 17 de las solicitudes de Ferreiro, de manera que el polímero del hilo 17 se funde al mismo tiempo, rellenando las perforaciones que deja la aguja. No obstante, es posible evitar el uso del hilo 17 y utilizar en su lugar un hilo simple, de manera que las perforaciones de la aguja simplemente se rellenan con el polímero de la tira 25 y de manera que esto también entra correspondientemente dentro del alcance de la presente invención. De un modo similar, en algunas aplicaciones puede evitarse la tira polimérica 25 y usarse únicamente el hilo 17.

Los polímeros aplicados al hilo 17 y los de la tira 25 pueden ser iguales o diferentes. En el momento de presentar esta solicitud, se están llevando a cabo experimentos para identificar los materiales óptimos para estos fines. Dichos materiales pueden ser como lo que se desvela en la solicitud de Ferreiro, es decir, un poliuretano termoplástico,

o pueden ser posiblemente materiales seleccionados de un grupo que incluye el nailon, el poliéster, la poliolefina y el vinilo, y también las mezclas y combinaciones de los mismos. Debe entenderse que estos materiales presentan unas buenas propiedades adhesivas, de tal manera que la costura se refuerza y también se sella mediante la puesta en práctica de la presente invención. También pueden usarse los materiales utilizados en los procesos de sellado de costuras de la técnica anterior en este campo. Preferiblemente, el polímero se aplica al hilo mediante un baño de polímero fundido, de tal manera que las fibras del hilo absorben el polímero, y después el hilo se hace pasar por un troquel u otro dispositivo similar, de manera que se elimina el polímero sobrante y de manera que el hilo tiene un contenido final de polímero de un 2-6% en peso, al igual que en las solicitudes de Ferreiro.

Tal y como se muestra en la Figura 6, los rodillos 'anteriores' 42 y 44 se accionan mediante el motor 36 por medio de una primera correa 60, mientras que el rodillo 'posterior' 40 se acciona de manera separada mediante el motor 34 por medio de una segunda correa 62. Los motores 34 y 36 funcionan en respuesta a las señales M1 y M2 (Figuras 1 y 7), respectivamente, de manera que los rodillos pueden accionarse a diferentes velocidades según se desee. Preferiblemente, el rodillo posterior 40 se acciona a una velocidad ligeramente mayor que los rodillos anteriores 42 y 44 a fin de ejercer tensión sobre el conjunto de componentes de tela mientras el polímero se está fundiendo y la costura se está comprimiendo, lo cual garantiza que la costura se forma correctamente.

Otros aspectos de diseño preferidos incluyen los siguientes:

Tal y como se ilustra, las superficies de los rodillos accionados 40, 42 y 44 son estriadas, de manera que se garantiza una fricción adecuada entre dichas superficies y los componentes de tela 7 y 9. Se aplica un revestimiento para obtener una superficie antiadherente.

También puede proporcionarse una herramienta de corte controlada por el operador (no se muestra), y situada entre los rodillos 40, 42 y 44 y el prensatelas 21, para cortar la tira polimérica 25 al final de la costura.

Los rodillos 40, 42 y 44 son soportados por un armazón 64 (Figura 2) que gira transversalmente en el punto 66 con respecto al accionador móvil 68 del cilindro de aire 48. Este movimiento giratorio permite que los rodillos permanezcan en contacto con los componentes de tela 7 y 9 a pesar de cierto grado de irregularidad en el grosor de los componentes de tela, por ejemplo cuando se entrecruzan varios componentes de tela. Por motivos similares, los rodillos 40, 42 y 44 también pueden sujetarse mediante suspensiones individuales, de manera que debido al resorte tienden a ir hacia abajo con respecto al armazón 64.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la Figura 7 es un diagrama esquemático del circuito eléctrico que se proporciona de acuerdo con la invención. Cuando sea posible, los componentes y las señales de control identificadas anteriormente también se identifican aquí. Así, una unidad de control electrónico (ECU) 80, que puede comprender un microprocesador 29 y los componentes de apoyo asociados, incluida una interfaz de usuario como una pantalla táctil 26, recibe datos de los sensores y envía señales de control a través de las placas de circuito de interfaz adecuadas. Así, por ejemplo, un conjunto de sensores térmicos 70 para el conjunto de rodillos inferiores, es decir, los rodillos secundarios 50, un conjunto de sensores térmicos 72 para los rodillos accionados 40, 42 y 44, y un sensor de temperatura de proceso del aire 73 que mide la temperatura de la corriente de aire que precalienta la banda polimérica 25, proporcionan datos de temperatura a una placa de entrada de los sensores 74. Después, la placa de entrada de los sensores 74 realiza operaciones sencillas con los datos, por ejemplo una conversión de analógico a digital, y transmite los resultados a la ECU 80, tal y como se indica en el punto 76. Tal y como se ha explicado anteriormente, las señales que responden a la temperatura de los rodillos pueden representar una medición directa de la temperatura de los rodillos o bien pueden representar una medición de la temperatura de los cartuchos calentadores 51.

En ambos casos, la ECU 80 utiliza las señales de medición de temperatura para generar señales de control de temperatura mediante un bucle de retroalimentación proporcional, integral y derivativo (PID) muy conocido. Estas señales de control se envían después a una placa de control de relés 82, que utiliza las señales de control de la ECU 80 para accionar los relés de la placa 82 y controlar el suministro de corriente a los diversos elementos de calentamiento, incluidos los elementos de calentamiento inferiores 84, es decir, los cartuchos calentadores de los rodillos secundarios 50, los elementos de calentamiento superiores 86, es decir, los cartuchos calentadores de los rodillos accionados 40, 42 y 44, y el elemento de calentamiento del proceso de aire 88, que calienta la corriente de aire utilizada para precalentar la banda polimérica 25.

De manera similar, la señal EH del sensor de efecto Hall 32 se envía a la ECU 80 y se usa para sincronizar el funcionamiento de los motores de accionamiento 34 y 36 mediante el envío de las señales M1 y M2 a la placa de control de motores 84, que controla directamente el funcionamiento de los motores 34 y 36. Estos motores pueden ser de múltiples tipos, pero actualmente se prefieren los motores paso a paso.

De un modo similar, el interruptor de pedal 20 envía una señal SW a la ECU 80, indicando así que el proceso de costura va a comenzar o va a detenerse. En respuesta a la señal de parada, la ECU 80 envía una señal AC a la placa de control de relés 82, que hace funcionar el cilindro de aire mediante una válvula o válvulas solenoides 92 para levantar los rodillos calientes accionados 40, 42 y 44 y separarlos de los componentes de tela que deben unirse, y de un modo similar hace funcionar el solenoide del aire caliente 90 para cortar el suministro del aire caliente que precalienta la

banda polimérica 25. Si bien los componentes de tela 7 y 9 pueden permanecer en contacto con la cinta 52 mientras los rodillos 40, 42 y 44 se retiran y se separan de los componentes de tela 7 y 9, el hecho de que en ese momento no se ejerza ninguna presión evita que la tela se quemé debido al calor de los rodillos secundarios 50.

5 Tal y como se ha mencionado, la Figura 8 muestra un diagrama esquemático de los componentes neumáticos utilizados. En el punto 94 se suministra aire comprimido a una primera válvula solenoide 90 que controla el flujo de aire para precalentar la tira polimérica 25. La presión en la línea de suministro se controla mediante un regulador 96 y el aire se calienta mediante un calentador 88. El calentador se controla mediante la unidad de control 80 en respuesta a una señal del sensor 73, tal y como se ha explicado anteriormente. El aire caliente impacta contra la tira polimérica 25 a medida que sale de la unidad de distribución 27, tal y como se ilustra.

Se proporciona una segunda corriente de aire a las válvulas solenoides 92, conectadas al cilindro de aire 48 tal y como se muestra, para subir y bajar de forma controlada el conjunto de rodillos 24 según se desee.

15 Así, durante el funcionamiento de la máquina de coser con el accesorio de acuerdo con la invención, preferiblemente a la máquina de coser 10 se le suministra primero el hilo con polímeros 17 (Figura 4) de acuerdo con la solicitud de Ferreiro mencionada anteriormente. La tira polimérica 25 se coloca entre los componentes de tela 7 y 9, y esta estructura conjunta se suministra a mano bajo el prensatelas 21. Después, el operador acciona el interruptor de pedal 20 (o un equivalente del mismo, como un interruptor de palanca accionado con la rodilla), haciendo que la máquina de coser funcione como de costumbre. Al mismo tiempo, y de acuerdo con la invención, los rodillos 40, 42 y 44 entran en contacto con la estructura conjunta formada por los componentes de tela y la tira polimérica 25 y se accionan de manera sincronizada con el funcionamiento de la máquina de coser 10 para tirar de la estructura conjunta por entre los rodillos 40, 42 y 44 y los rodillos secundarios 50, con la cinta 52 entre medias, de manera que la estructura conjunta se calienta para fundir el polímero de la banda 25 y el del hilo 17.

25 Más específicamente, la tira polimérica precalentada 25 se hace pasar por la máquina entre los dos componentes de tela 7 y 9, los componentes de tela se cosen uno al otro, y desde los rodillos se proporciona una última aplicación de calor para elevar el polímero por encima de su temperatura de transición de sólido a líquido. Al mismo tiempo, los rodillos también proporcionan una presión que aplana la costura y comprime el polímero en la costura entre las perforaciones de aguja. La aplicación de presión también proporciona una mejor transferencia de calor a través de la tela y hasta el polímero, y deforma la cinta inferior para proporcionar un área de superficie mayor y obtener una mayor eficiencia de transferencia de calor. Tras salir del conjunto de rodillos, el polímero se enfría rápidamente y se endurece. Actualmente no parece necesario llevar a cabo ningún paso separado de enfriamiento, pero dicho paso entra dentro de la invención si es necesario.

35 Debe entenderse que, si bien se ha ilustrado una aguja única que cose una costura sencilla, también pueden adaptarse fácilmente otras operaciones de costura, como un proceso de cosido de doble aguja o un proceso de cosido de costuras más complejas, como costuras entrecruzadas 'taladas'. También debe entenderse que la máquina de coser puede usarse de la manera habitual, es decir, sin utilizar el accesorio de la invención, mientras este permanece en su sitio; que sólo hay que modificar mínimamente la máquina de coser para utilizar el accesorio de la invención que cose y sella las costuras simultáneamente; y que sólo se necesita una formación mínima para el operador.

45 Si bien se ha descrito con detalle una realización preferida de la invención, la presente invención no debe limitarse a dicha realización, de manera que solo se ve limitada por las reivindicaciones que se incluyen a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un accesorio (24) que se acopla a una máquina de coser (10) y que permite coser y sellar simultáneamente una costura entre componentes de tela, que comprende:
- 5 un carrete (23) que suministra una tira (25) de un material polimérico termoplástico;  
una unidad de distribución (27) que introduce la tira polimérica (25) entre los componentes de tela;  
que **se caracteriza por** el hecho de que el mencionado accesorio también comprende:
- 10 una unidad de control (26) que recibe señales operativas desde la mencionada máquina de coser, de manera que dichas señales incluyen una señal de sincronización y una señal procedente de un interruptor controlado por un operador para dar comienzo a las operaciones de costura;  
múltiples rodillos accionados (40, 42, 44);  
un par de rodillos secundarios (50) opuestos a cada uno de los mencionados rodillos accionados;
- 15 una cinta continua (52) que está situada sobre los mencionados rodillos secundarios;  
de manera que cada uno de los mencionados rodillos accionados (40, 42, 44) y rodillos secundarios (50) se calienta de forma controlada en respuesta a las señales de control de la mencionada unidad de control;  
de manera que los mencionados rodillos accionados (40, 42, 44) se accionan de forma intermitente mediante motores controlados por la mencionada unidad de control en respuesta a la mencionada señal de sincronización; y  
de manera que los mencionados rodillos accionados (40, 42, 44) entran en contacto con los mencionados componentes de tela en respuesta a la mencionada señal procedente de un interruptor controlado por un operador para dar comienzo a las operaciones de costura.
- 20 2. El accesorio de la reivindicación 1, de manera que los mencionados rodillos accionados y rodillos secundarios se calientan mediante cartuchos calentadores (51) situados en orificios de los mencionados rodillos, de manera que, opcionalmente, la temperatura de la superficie de los mencionados rodillos accionados (40, 42, 44) y rodillos secundarios (50) se controla mediante la mencionada unidad de control (26) en respuesta a las mediciones de temperatura de los mencionados cartuchos calentadores (51) utilizando un bucle de retroalimentación calibrado.
3. El accesorio de la reivindicación 1, que además comprende un calentador (88) para calentar una corriente de aire, y una boquilla colocada con respecto a la mencionada unidad de distribución (27), de manera que la mencionada corriente de aire caliente se usa para precalentar la tira polimérica antes de introducirla entre los componentes de tela.
- 35 4. El accesorio de la reivindicación 1, de manera que los mencionados rodillos accionados (40, 42, 44) están sujetos a un armazón (64), y de manera que dicho armazón (64) está sostenido por un cilindro de aire (48) controlado por la mencionada unidad de control (26) para hacer que los mencionados rodillos accionados (40, 42, 44) entren en contacto con los mencionados componentes de tela en respuesta a la mencionada señal procedente de un interruptor controlado por un operador (20) a fin de dar comienzo a las operaciones de costura.
- 40 5. El accesorio de la reivindicación 4, de manera que el mencionado armazón (64) está colocado de manera que pueda girar con respecto al mencionado cilindro de aire (48).
- 45 6. El accesorio de la reivindicación 1, de manera que la mencionada señal de sincronización se proporciona mediante el acoplamiento de un imán (30) a un volante (22) de la mencionada máquina de coser, y mediante el acoplamiento de un sensor de efecto Hall (32) a la mencionada máquina de coser, de manera que este se yuxtapone al mencionado imán (30) cuando el mencionado volante (22) gira durante la utilización de la mencionada máquina de coser, y de manera que el mencionado sensor de efecto Hall (32) envía la mencionada señal de sincronización a la mencionada unidad de control (26).
- 50 7. El accesorio de la reivindicación 1, de manera que los mencionados múltiples rodillos secundarios (50) están situados en un bastidor (56) que está unido a la mencionada máquina de coser.
- 55 8. El accesorio de la reivindicación 7, de manera que el mencionado bastidor (56) también sujeta un rodillo no calentado adicional (60) sobre el que pasa la mencionada cinta, de manera que el eje de dicho rodillo no calentado adicional puede moverse para controlar la tensión en la mencionada cinta (52).
- 60 9. El accesorio de la reivindicación 8, de manera que el mencionado rodillo no calentado (60) se acciona mediante un resorte para controlar la tensión en la mencionada cinta (52).
- 65 10. El accesorio de la reivindicación 9, de manera que, cuando los mencionados rodillos accionados (40, 42, 44) entran en contacto con los mencionados componentes de tela, la mencionada cinta (52) se deforma para presionar los mencionados componentes de tela contra una porción de la circunferencia de cada uno de los mencionados rodillos accionados (40, 42, 44).

11. Un método para formar una costura impermeable entre al menos dos componentes de tela, que incluye los siguientes pasos:

5 proporcionar una cantidad de hilo (17) que comprende entre aproximadamente un 2% y aproximadamente un 6% en peso de un polímero termoplástico seleccionado de un grupo que incluye el poliuretano, el nailon, el poliéster, la poliolefina y el vinilo;  
 usar una máquina de coser (10) para hacer que una aguja (19) perfora los mencionados al menos dos componentes de tela a intervalos regulares y para introducir el mencionado hilo a través de las mencionadas perforaciones a fin de formar una costura cosida;  
 10 introducir una tira (25) de un polímero termoplástico -seleccionado de un grupo que incluye el poliuretano, el nailon, el poliéster, la poliolefina y el vinilo entre los mencionados al menos dos componentes de tela mientras se forma la mencionada costura cosida;  
 proporcionar múltiples rodillos calientes accionados (40, 42, 44);  
 proporcionar un par de rodillos secundarios (50) situados frente a cada uno de los mencionados rodillos accionados (40, 42, 44); proporcionar una cinta continua (52) situada sobre los mencionados rodillos secundarios (50); hacer pasar los mencionados al menos dos componentes de tela con la mencionada tira polimérica situada entre ellos por entre los mencionados rodillos calientes accionados (40, 42, 44) y los mencionados pares de rodillos secundarios (50), de manera que los mencionados rodillos (40, 42, 44, 50) están situados justo detrás de la aguja (19);  
 20 empujar los mencionados rodillos calientes accionados (40, 42, 44) hacia los mencionados pares de rodillos secundarios (50) a fin de aplicar calor y presión a la mencionada costura para fundir el mencionado polímero del mencionado hilo (17), de manera que el mencionado polímero del mencionado hilo rellena las mencionadas perforaciones, y para fundir el mencionado polímero de la mencionada tira (25);  
 permitir que el mencionado polímero del mencionado hilo (17) se enfríe y solidifique, de manera que las mencionadas perforaciones quedan selladas frente a la entrada de agua; y  
 25 permitir que el mencionado polímero de la tira (25) se enfríe y solidifique, de manera que la mencionada costura entre cada perforación queda sellada frente a la entrada de agua.

30 12. El método de la reivindicación 11, de manera que los materiales poliméricos termoplásticos del mencionado hilo (17) y la mencionada tira (25) son los mismos.

13. El método de la reivindicación 11, de manera que los mencionados pares de rodillos secundarios (50) están situados sobre un bastidor (56) que está asegurado a la mencionada máquina de coser.

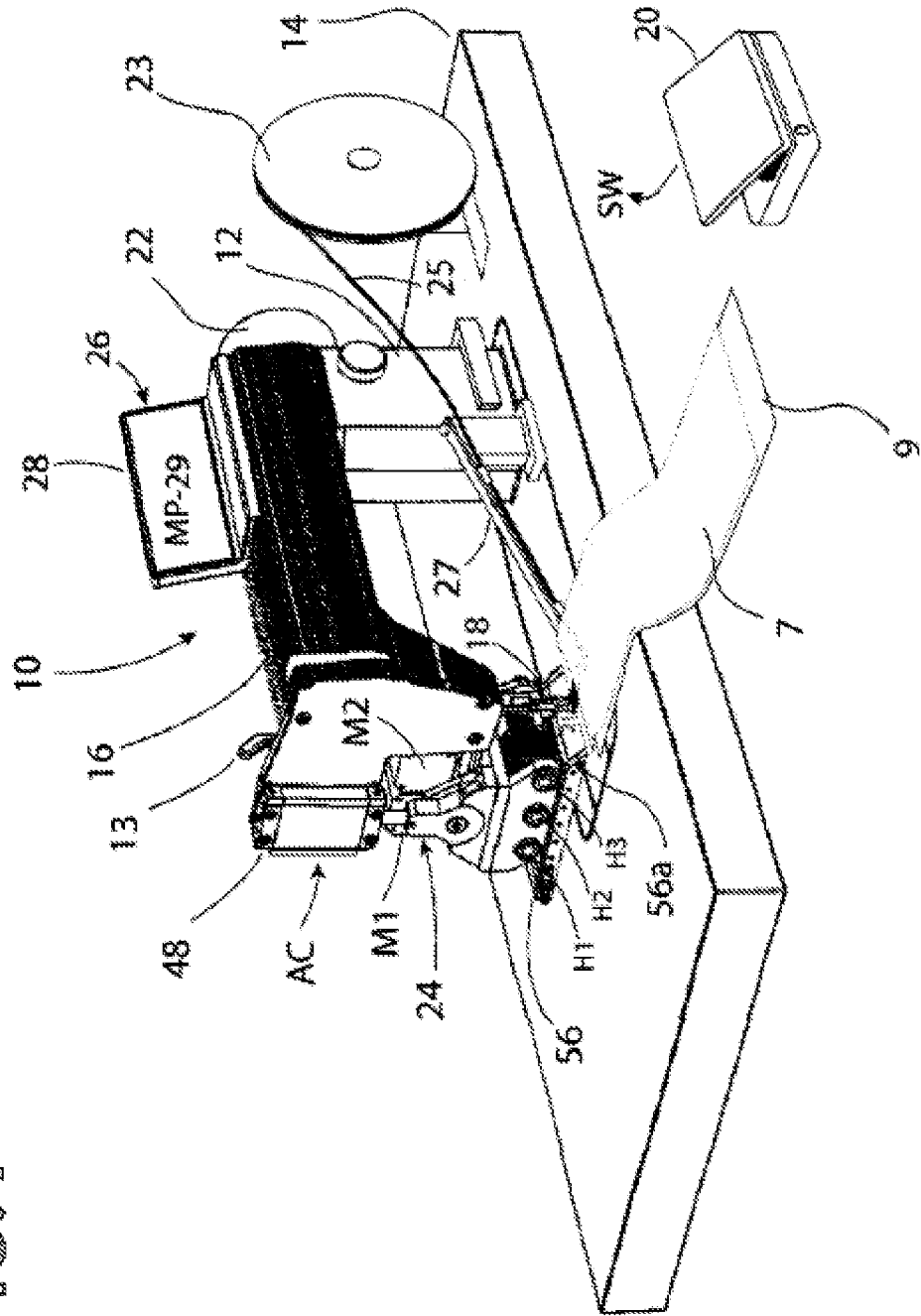
35 14. El método de la reivindicación 13, de manera que el mencionado bastidor (56) también sujeta un rodillo no calentado adicional (60) sobre el que pasa la mencionada cinta (52), de manera que el eje de dicho rodillo no calentado adicional (60) puede moverse para controlar la tensión en la mencionada cinta (52).

40 15. El método de la reivindicación 14, de manera que el mencionado rodillo no calentado (60) se acciona mediante un resorte para controlar la tensión en la mencionada cinta (52).

45 16. El método de la reivindicación 15, de manera que, cuando los mencionados rodillos accionados (40, 42, 44) entran en contacto con los mencionados componentes de tela, la mencionada cinta (52) se deforma para presionar los mencionados componentes de tela contra una porción de la circunferencia de cada uno de los mencionados rodillos accionados (40, 42, 44).

50 17. El método de la reivindicación 11, de manera que la mencionada pluralidad de rodillos accionados (40, 42, 44) comprende al menos tres rodillos que están colocados de tal manera que sus ejes son básicamente coplanarios, al igual que los de los rodillos secundarios (50), y de manera que el rodillo posterior (40) se acciona a una velocidad mayor que los rodillos anteriores (42, 44) a fin de ejercer tensión sobre el conjunto de componentes de tela mientras el polímero se funde y la costura se comprime.

FIG. 1



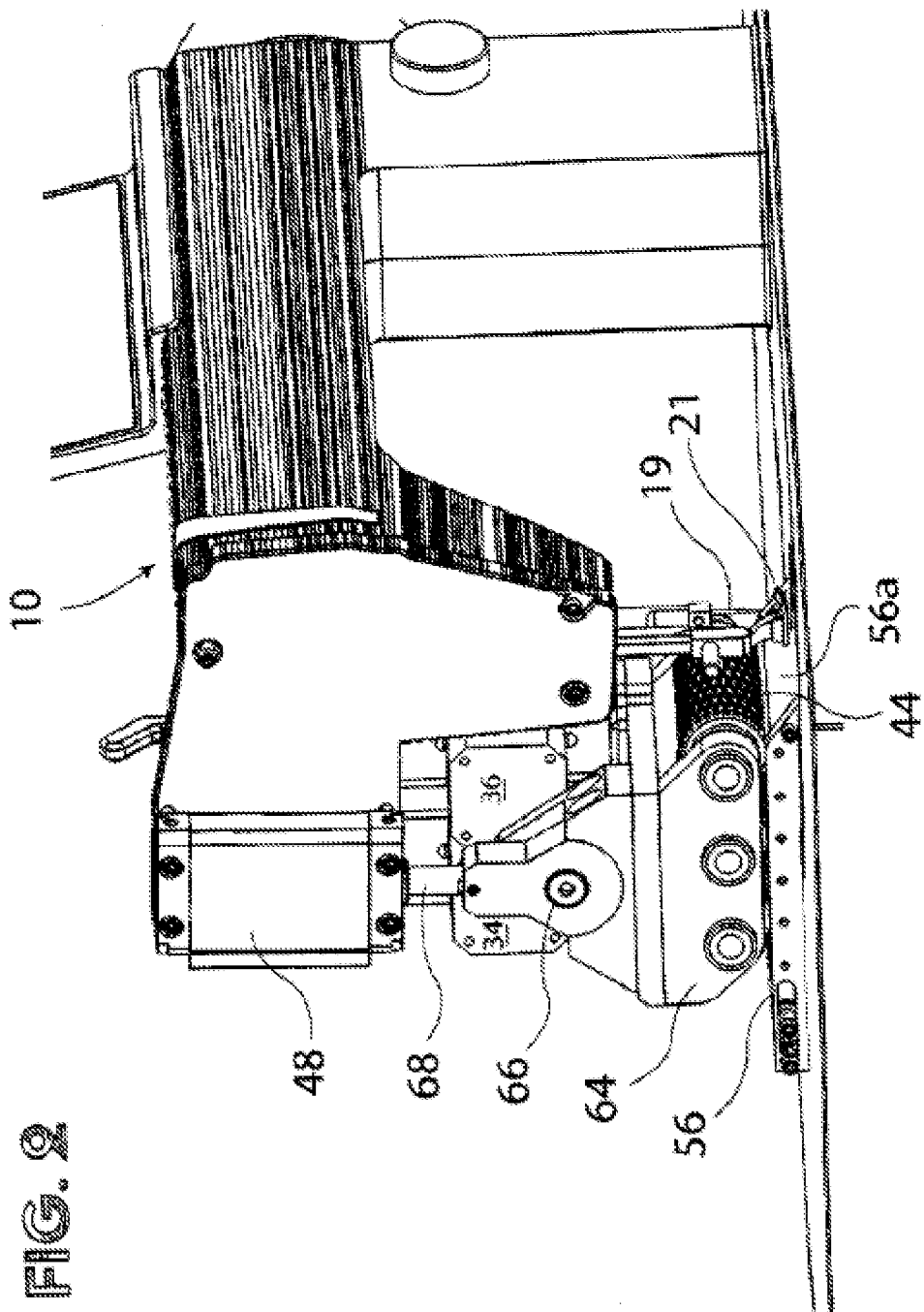


FIG. 3

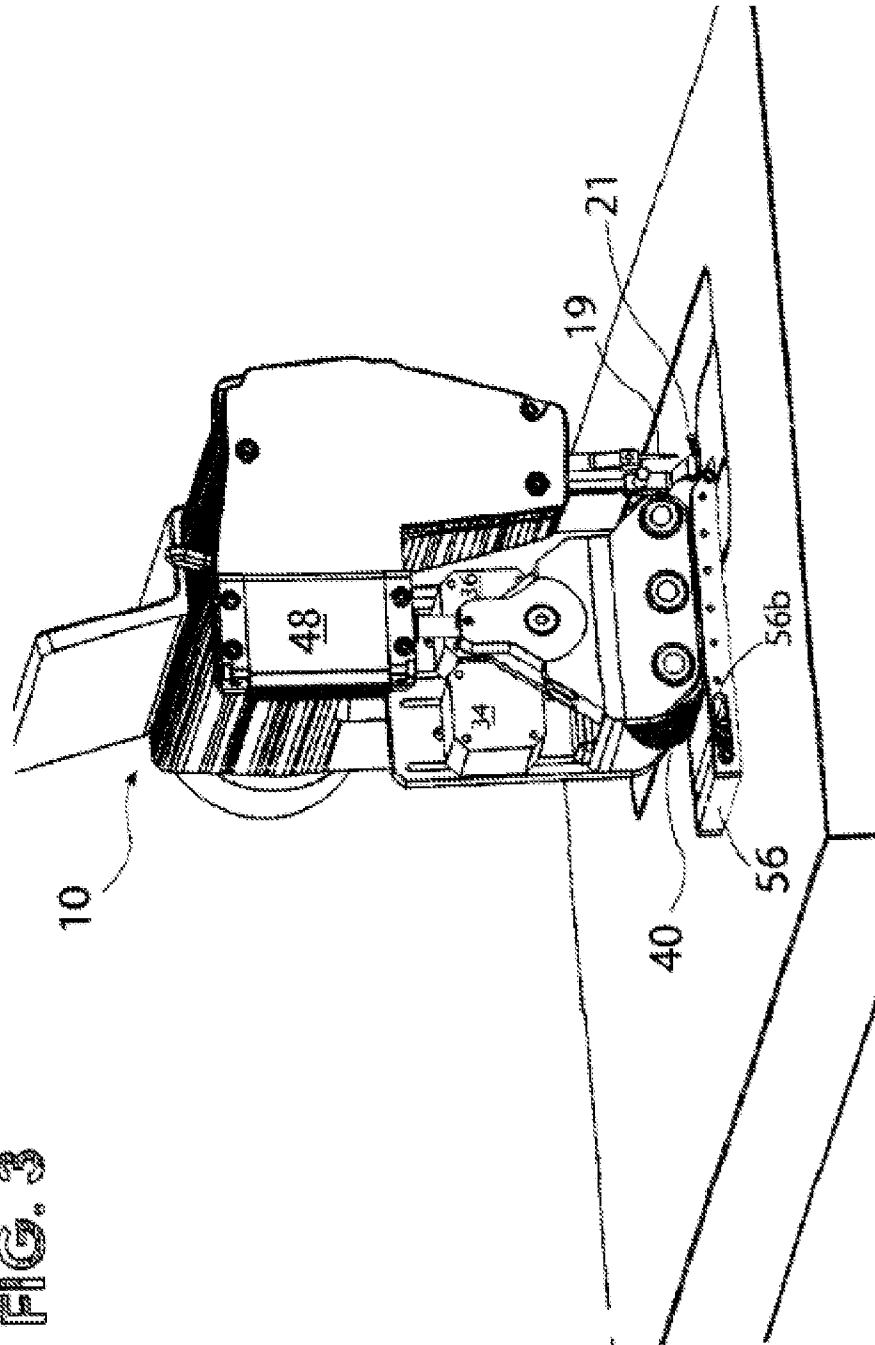


FIG. 4

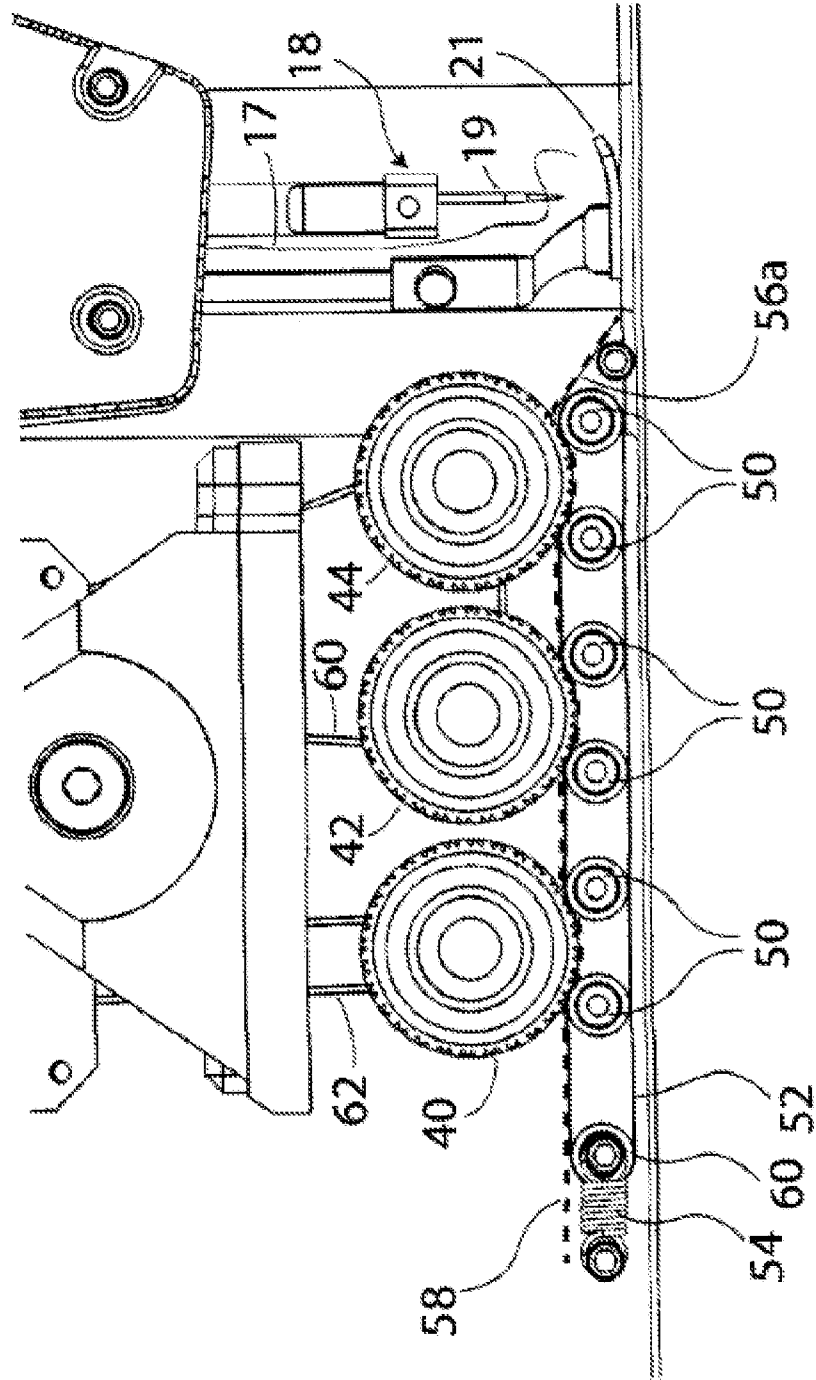


FIG. 5

