

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 711**

51 Int. Cl.:

A61F 13/496 (2006.01)

A61F 13/15 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2013 E 13707998 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2816988**

54 Título: **Aparatos y métodos para coser sustratos**

30 Prioridad:

22.02.2012 US 201213401907

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

18.10.2016

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**SCHNEIDER, UWE;
BLESSING, HORST y
JACKELS, HANS, ADOLF**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 586 711 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

Aparatos y métodos para coser sustratos

5 **Campo técnico**

La presente descripción se refiere a métodos para fabricar artículos absorbentes y, más particularmente, a aparatos y métodos para coser dos o más materiales parcialmente fundibles.

10 **Antecedentes**

Los artículos absorbentes desechables, en especial, los pañales desechables, están diseñados para que lo lleven personas que experimentan incontinencia, incluidos niños y personas inválidas. Estos pañales se llevan alrededor del torso inferior del usuario y están previstos para absorber y contener orina y otros excrementos, evitando así ensuciar, humedecer o contaminar de forma similar los elementos que pueden entrar en contacto con un pañal durante su uso (por ejemplo, prendas de vestir, ropa de cama, otras personas, etc.). Los pañales desechables están disponibles en forma de pañales que se colocan tirando de ellos, también conocidos como bragapañales de aprendizaje, con lados fijos. Los lados fijos pueden fabricarse uniendo paneles laterales de la parte delantera del pañal a los paneles laterales de la parte trasera del pañal. Para unirlos, las superficies de contacto de los paneles laterales pueden fundirse, al menos parcialmente, dirigiendo un fluido caliente a las zonas de las superficies de contacto. Luego, se puede aplicar presión a las zonas parcialmente fundidas.

En consecuencia, durante el proceso de unir los sustratos juntos, sería ventajoso proporcionar métodos y aparatos para dirigir, con mayor precisión, el fluido caliente y aplicar presión a las zonas parcialmente fundidas de los sustratos.

WO 2011/156299A1 describe una costura que comprende dos o más materiales porosos, al menos parcialmente fundibles, que tienen sustancialmente la misma temperatura de fusión. Se puede usar un proceso para hacer la costura utilizando fluido caliente para unir todos los materiales en la costura, o para unir solo unas capas seleccionadas de un laminado en una costura.

30 **Sumario**

Los aspectos de la presente descripción incluyen aparatos y métodos para fabricar artículos absorbentes, y más en particular, métodos para coser sustratos durante la fabricación de artículos absorbentes desechables. Las realizaciones particulares de los métodos de fabricación descritos en la presente memoria proporcionan la formación de costuras laterales en diversos tipos de configuraciones de pañales. Aunque la presente descripción se refiere principalmente a la formación de costuras laterales en bragapañales, es de apreciar que los métodos y aparatos descritos en la presente memoria también pueden aplicarse a otras costuras utilizadas en pañales, así como en otros tipos de artículos absorbentes.

La invención se refiere a un método para formar una costura que incluye los pasos que se definen en las reivindicaciones 1 a 9.

La invención también se refiere a un aparato como se define en las reivindicaciones 10 a 13 para formar una costura entre al menos dos sustratos.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones mostradas en los dibujos son de naturaleza ilustrativa y no se pretende que limiten el objeto de la invención definido en las reivindicaciones. La siguiente descripción detallada de las realizaciones ilustrativas pueden entenderse al leerla con referencia a los siguientes dibujos, en los que las estructuras similares están indicadas con los mismos números de referencia, y en los que:

55 La Fig. 1A ilustra una realización de partes de sustrato unidas en una costura.

La Fig. 1B ilustra otra realización de partes de sustrato unidas en una costura.

La Fig. 1C ilustra otra realización de partes de sustrato unidas en una costura.

60 La Fig. 2 es un dibujo simplificado y esquemático de una realización de un aparato para formar costuras giratorio que sirve para unir dos o más partes de sustrato.

La Fig. 3 es una vista detallada del aparato giratorio de la Fig. 2.

65 La Fig. 4 es otra vista detallada del aparato giratorio de la Fig. 2.

La Fig. 4A es una vista en perspectiva de una realización de un elemento aplicador de presión y una salida de fluido.

La Fig. 4B es una vista en perspectiva de otra realización de un elemento aplicador de presión y una salida de fluido.

5 La Fig. 5 es un dibujo simplificado y esquemático de otra realización de un aparato para formar costuras que sirve para unir dos o más partes de sustrato. (no se corresponde con la presente invención)

La Fig. 6A ilustra el aparato para formar costuras de la Fig. 5 en uso.

10 La Fig. 6B ilustra el aparato para formar costuras de la Fig. 5 en uso.

La Fig. 7 es un dibujo simplificado y esquemático de otra realización de un aparato para formar costuras que sirve para unir dos o más partes de sustrato. (no se corresponde con la presente invención)

15 La Fig. 8 es un dibujo simplificado y esquemático de otra realización de un aparato para formar costuras que sirve para unir dos o más partes de sustrato.

La Fig. 9 es un dibujo simplificado y esquemático de otra realización de un aparato para formar costuras que sirve para unir dos o más partes de sustrato.

20 La Fig. 10 es un dibujo simplificado y esquemático de otra realización de un aparato para formar costuras que sirve para unir dos o más partes de sustrato.

La Fig. 11 es un dibujo simplificado y esquemático de otra realización de un aparato para formar costuras que sirve para unir dos o más partes de sustrato.

La Fig. 11A ilustra el aparato para formar costuras de la Fig. 11 en uso.

La Fig. 11B ilustra el aparato para formar costuras de la Fig. 11 en uso.

30 La Fig. 11C ilustra el aparato para formar costuras de la Fig. 11 en uso.

La Fig. 12 es una vista en perspectiva de un bragapañal.

35 La Fig. 13 es una vista en planta parcialmente en sección del bragapañal mostrado en la Fig. 1.

La Fig. 14 es una vista en planta parcialmente en sección de una segunda realización de un bragapañal.

40 La Fig. 15A es una vista en sección transversal del bragapañal de las Figuras 13 y 14, tomada a lo largo de la línea 15A-15A.

La Fig. 15B es una vista en sección transversal del bragapañal de las Figuras 13 y 14, tomada a lo largo de las líneas 15B-15B.

45 **Descripción detallada**

Los métodos y aparatos descritos en la presente memoria están relacionados con la costura de sustratos. En general, se pueden solapar porciones de sustratos y suministrar un chorro de fluido caliente desde un orificio para fundir, al menos parcialmente, las porciones de sustrato solapadas. Más concretamente, el chorro de fluido caliente penetra en las porciones de sustrato y funde, al menos parcialmente, las porciones de sustrato solapadas en el lugar en el que las partes de sustrato se interconectan en una zona de solapamiento. La ubicación de las partes de sustrato con respecto al orificio puede controlarse de manera que las partes de sustrato se mantengan a una distancia predeterminada del orificio durante la operación de calentamiento. Entonces se puede aplicar presión en la zona de solapamiento uniendo de ese modo las partes de sustrato juntas. En todas las realizaciones que se describen en la presente memoria, el fluido puede incluir aire u otros gases.

En la presente memoria, el término “dirección de la máquina” (DM) se usa para hacer referencia a la dirección en la que fluye el material en un proceso. Además, la colocación y el movimiento relativos del material se pueden describir como que fluyen en la dirección de la máquina en un proceso desde aguas arriba hacia aguas abajo en el proceso.

60 En la presente memoria, el término “dirección transversal” (DTM) se usa para hacer referencia a una dirección que es generalmente perpendicular a la dirección de la máquina.

65 En la presente memoria, el término “unir” describe una configuración en la que un primer elemento se fija directamente a otro, fijando el primer elemento directamente al otro elemento.

En la presente memoria, el término “sustrato” se usa para describir un material que es principalmente bidimensional (es decir, en un plano XY) y cuyo espesor (en una dirección Z) es relativamente pequeño (es decir 1/10 o menos) en comparación con su longitud (en una dirección X) y anchura (en una dirección Y). Los ejemplos no limitadores de sustratos incluyen un sustrato, una o varias capas o materiales fibrosos, materiales no tejidos, películas y láminas, tales como películas poliméricas o láminas metálicas. Estos materiales pueden utilizarse solos o pueden comprender dos o más capas laminadas juntas. Como tal, una banda es un sustrato.

En la presente memoria, el término “pañal” se refiere a una prenda que suelen llevar los bebés y quienes padecen de incontinencia, que se pone subiéndolo como unas bragas o calzoncillos. Debe entenderse, sin embargo, que la presente descripción también es aplicable a otros artículos absorbentes, como pañales abiertos, bragas de incontinencia, prendas de higiene femenina y similares, incluidos los artículos absorbentes de uso previsto para bebés, niños y adultos.

En la presente memoria, el término “interior” se refiere a un primer elemento o material que está más cerca de la línea central lateral o longitudinal de un artículo con respecto a un segundo elemento o material, siendo el segundo elemento o material “exterior” con respecto al primero.

En la presente memoria, el término “poroso” se refiere a un material que tiene una permeabilidad al aire de al menos $30 \text{ cm}^3/\text{cm}^2/\text{s}$ cuando se prueba según el método de ensayo de la norma sobre permeabilidad al aire; tejido; método del orificio calibrado, descrito en el método 5450 de la norma federal de los EE. UU. de métodos de ensayo n.º 191A.

En la presente memoria, el término “al menos parcialmente fundido” se refiere a materiales, de los que al menos una parte alcanza la temperatura del punto de reblandecimiento, pero no llega a la temperatura del punto de fusión. “Fundido” también se refiere, en su significado normal, a los materiales que han superado sus temperaturas de punto de fusión en al menos una parte del material.

En algunos aspectos, la presente descripción se refiere a costuras, métodos para hacer costuras, artículos que comprenden una costura y métodos para fabricar artículos que comprenden una costura. Como se describe con mayor detalle a continuación, una costura puede formarse entre dos sustratos, comprendiendo cada sustrato uno o más componentes fundibles. También se puede formar una costura entre partes del mismo sustrato, es decir, por ejemplo, plegada a lo largo de una línea de pliegue formada entre las dos partes del sustrato. Las partes de sustrato para unir pueden colocarse adyacentes entre sí, y calentarse a, al menos, una temperatura de reblandecimiento, o una temperatura de fusión, para al menos fundir parcialmente una o ambas partes de sustrato. Las partes de sustrato pueden comprimirse después del calentamiento. La siguiente descripción describe, de forma general, las costuras, los métodos para hacer las costuras y el aparato para hacer las costuras. Aunque se describen e ilustran varias realizaciones por separado, es de apreciar que varios aspectos de las diferentes realizaciones se pueden combinar para producir otras realizaciones más, que puede que no se describan de forma explícita para abreviar.

En las Figs. 1A, 1B y 1C se muestran unas vistas en alzado laterales parciales y esquemáticas de dos partes de sustrato para unir. Al menos dos partes 11, 12 de sustrato se disponen de manera adyacente para formar una costura 10. La costura 10 comprende superficies exteriores 13, 14 y una zona 15 de solapamiento entre los sustratos 11, 12. La Fig. 1A muestra una configuración, denominada en la presente memoria costura de solapamiento, en donde dos o más materiales se unen a lo largo de las superficies de solapamiento adyacentes. La Fig. 1B muestra una configuración, denominada en la presente memoria costura de extremo, en donde dos o más materiales se unen en sus bordes, o cerca de estos, y los materiales se doblan hacia atrás alejándose de la costura. La Fig. 1C ilustra partes 11 y 12 de sustrato que forman parte del mismo sustrato continuo, que se pliega por una línea F de plegado F y se solapan.

La unión de al menos dos partes 11 y 12 de sustrato que están dispuestas de manera adyacente para formar una costura 10, como se ilustra en las Figs. 1A o 1B, puede comprender proporcionar un primer sustrato y plegar el sustrato para proporcionar las partes 11 y 12 de sustrato, donde las partes de sustrato tienen una temperatura de fusión y una superficie exterior 13, 14, siendo las temperaturas de fusión del primer 11 y el segundo sustrato 12 sustancialmente igual o sustancialmente diferente. La operación de costura puede llevarse a cabo en una unidad integrada de plegado y sellado, como se describe, por ejemplo, en la US-5.779.831 a nombre de Schmitz. En algunas realizaciones, las partes 11 y 12 de sustrato pueden ser partes de diferentes sustratos separados que se solapan. La operación de cosido puede comprender además una etapa de colocación de la parte 11 de sustrato adyacente a la parte 12 de sustrato para formar la zona 15 de solapamiento. Un fluido puede calentarse lo suficiente para permitir, al menos, una fusión parcial de las partes 11, 12 de sustrato. Se puede dirigir un chorro de fluido caliente hacia al menos una de la superficie exterior 13 de la parte 11 de sustrato y la superficie exterior 14 de la parte 12 de sustrato. Se puede dejar que el fluido penetre en las partes 11 y 12 de sustrato, de tal manera que al menos una porción de cada una de las partes 11 y 12 de sustrato se funda en la zona 15 de solapamiento. El fluido caliente, a una temperatura y presión controladas, puede pasar por la salida de fluido que forma chorros controlados y concentrados de fluido caliente, que se dirigen hacia las superficies exteriores 13, 14 de las partes 11, 12 de sustrato para unir.

Por controladas se entiende que la temperatura y la presión se mantienen dentro de un intervalo especificado una vez se seleccionan los puntos de ajuste nominales. Por ejemplo, se puede seleccionar un punto de ajuste a partir de los intervalos explicados anteriormente y la temperatura puede mantenerse entonces en un intervalo fijo alrededor del punto de ajuste nominal, como $\pm 30 \text{ }^\circ\text{C}$, y la presión puede mantenerse en un intervalo fijo alrededor del punto de ajuste

nominal, como ± 100 MPa (1 bar). El intervalo aceptable dependerá de la relación entre las propiedades, como punto de reblandecimiento y/o temperatura de fusión de los materiales para unir y el punto de ajuste nominal seleccionado. Por ejemplo, un punto de ajuste nominal por encima de la temperatura de fusión de uno o más de los materiales para unir puede requerir un intervalo de control más ajustado que un punto de ajuste nominal muy por debajo de la temperatura de fusión de uno o más materiales para unir. El intervalo de control puede ser asimétrico sobre el punto de ajuste nominal. Por calentar suficientemente se entiende que el fluido se calienta a una temperatura que permita, al menos, la fusión parcial o, al menos, ablandar el sustrato o los sustratos. El calentamiento suficiente puede variar con los materiales y equipos utilizados. Por ejemplo, si el fluido caliente se aplica al sustrato o sustratos casi inmediatamente, con poco o ningún tiempo para enfriar, el fluido puede calentarse a aproximadamente el punto de reblandecimiento o aproximadamente el punto de fusión del sustrato o sustratos. Si el fluido caliente se dirige al sustrato o sustratos con algunas diferencias en tiempo o distancia que hagan que el fluido caliente se pueda enfriar un poco antes de interactuar con el sustrato o los sustratos, puede ser necesario calentar el fluido por encima, posiblemente bastante por encima del punto de reblandecimiento o punto de fusión del sustrato o sustratos.

El fluido también se puede suministrar a las superficies exteriores 13, 14 con una aplicación pulsada. El impacto del chorro de fluido caliente se puede ajustar de manera que la energía introducida por el chorro más la energía introducida por otros medios, como el rodillo de contacto caliente (si se calienta el rodillo de contacto), la superficie de la boquilla de expulsión del chorro, la deformación de las partes 11 y 12 de sustrato y la fricción interna de las partes 11 y 12 de sustrato, sean suficientes para fundir, al menos parcialmente, los componentes fundibles en las partes 11 y 12 de sustrato para crear una cierta pegajosidad que formará una unión fuerte en la zona de solapamiento 15 tras la compresión. La fusión de los componentes fundibles puede ocurrir de manera no uniforme a lo largo de las partes 11 y 12 de sustrato.

La duración de la transferencia de energía en el proceso descrito en la presente memoria puede ser un proceso dinámico y crear un gradiente de temperatura a través de las secciones transversales de los componentes fundibles. Es decir, el núcleo de los componentes fundibles puede permanecer sólido, mientras que la superficie exterior de los componentes fundibles se funde o se acercan a la fusión. Incluso por debajo de la temperatura de fusión, la superficie exterior puede alcanzar un punto de reblandecimiento, de manera que se puede producir la deformación plástica del material con una carga mucho menor que para el mismo material a temperatura ambiente. Por lo tanto, si uno o más de los materiales para unir en la costura 10 tienen un punto de reblandecimiento, el proceso puede ajustarse para conseguir una temperatura en al menos una porción de las partes 11, 12 de sustrato entre el punto de reblandecimiento y el punto de fusión. El uso de una temperatura igual o por encima del punto de reblandecimiento, pero por debajo del punto de fusión de uno o más de los componentes fundibles puede permitir la creación de una unión fuerte entre las partes 11 y 12 de sustrato con una interrupción reducida en la estructura de los componentes fundibles, por ejemplo, atenuando o debilitando de otro modo los componentes fundibles.

Como se explica con mayor detalle abajo, los métodos de unión de al menos dos partes de sustrato pueden comprender, además, la etapa de comprimir la costura 10 con el uno o más elementos de aplicación de presión mientras los componentes fundibles están al menos parcialmente fundidos y/o en estado pegajoso. La temperatura de los elementos de aplicación de presión puede estar al menos por debajo del punto de fusión de la costura 10. En algunas realizaciones, el elemento de aplicación de presión puede calentarse. La propiedad de pegajosidad de los componentes fundibles permite la unión de las partes 11, 12 de sustrato y, por lo tanto, se puede reducir o evitar la acumulación de material de sustrato fundido. Este material fundido puede formar protuberancias duras y rugosas sobre las superficies exteriores de la costura 10 al solidificarse. Los elementos de aplicación de presión pueden diseñarse de acuerdo a criterios estéticos, por ejemplo, para proporcionar puntos diferenciados con formas en el lugar en el que las partes 11, 12 de sustrato se unen. Los puntos diferenciados de compresión también pueden hacer la costura más fácil de abrir, si se desea. Los puntos de compresión pueden adoptar, en general, la forma y separación de las superficies de aplicación de presión. Como ejemplo, los elementos de aplicación de presión pueden ser generalmente ovalados, o pueden tener cualquier otra forma geométrica o decorativa correspondiente a la fuerza de extracción y la percepción de fuerza de extracción deseadas. Los elementos de aplicación de presión pueden estar separados de forma regular o irregular y pueden estar orientados en varias direcciones.

En algunas realizaciones, un método según se describe en la presente memoria forma parte de un método para hacer un artículo absorbente. Por ejemplo, un método para hacer un artículo absorbente puede comprender proporcionar una primera parte 11 de sustrato y una segunda parte 12 de sustrato, teniendo cada una de la primera 11 y la segunda parte 12 de sustrato una temperatura de fusión y una superficie exterior 13, 14, siendo las temperaturas de fusión de la primera 11 y la segunda parte 12 de sustrato sustancialmente iguales o sustancialmente diferentes. La primera parte 11 de sustrato puede colocarse adyacente a, al menos, la segunda parte 12 de sustrato para formar una zona 15 de solapamiento. Un fluido puede calentarse lo suficiente para permitir, al menos, una fusión parcial de la primera y la segunda parte 11, 12 de sustrato. Se puede dirigir un chorro de fluido caliente hacia al menos una de la superficie exterior 13 de la primera parte 11 de sustrato y la superficie exterior 14 de la segunda parte 12 de sustrato. Se puede dejar que el fluido penetre en la primera 11 y la segunda parte 12 de sustrato, de tal manera que al menos una porción de cada una de la primera 11 y la segunda parte 12 de sustrato se funda en la zona 15 de solapamiento. La primera parte 11 de sustrato y la segunda parte 12 de sustrato pueden comprender un panel lateral, una porción anterior, una porción posterior o una combinación de los mismos. Como se explica con mayor detalle abajo, el artículo absorbente puede ser un pañal de los que se ponen tirando de ellos, por ejemplo. La primera y segunda parte de sustrato pueden ser materiales no tejidos. La primera y segunda parte de sustrato pueden comprender además una película elástica. Un

método para hacer un artículo absorbente puede comprender además comprimir la zona 15 de solapamiento. La compresión de la zona 15 de solapamiento puede realizarse después de la fusión parcial de las partes 11 y 12 de sustrato en la zona 15 de solapamiento. Por ejemplo, la compresión de la zona 15 de solapamiento puede ocurrir dentro de los 5 milisegundos o 10 milisegundos o 50 milisegundos de la fusión parcial de las partes 11 o 12 de sustrato.

5 En algunas realizaciones, la zona 15 de solapamiento puede comprimirse a través de varias repeticiones. Una vez comprimidas, las partes 11 y 12 de sustrato pueden cortarse en artículos individuales, utilizando, por ejemplo, un dispositivo de corte mecánico, como una cuchilla flexible o cuchilla troqueladora. En algunas realizaciones, debe apreciarse que las partes 11 y 12 de sustrato se comprimen y cortan en una sola etapa.

10 Las partes 11 y 12 de sustrato pueden ser sustratos no tejidos con un gramaje en el intervalo de 10 a 500 gramos por metro cuadrado, que contengan fibras que van desde las microfibras de menos de un denier hasta las fibras convencionales con un intervalo de 1 hasta 7 denier. Los sustratos no tejidos pueden contener materiales elásticos en forma de hilos. El intervalo de tiempo necesario para unir los sustratos 11, 12 con este método puede variar de 5 a 2000 milisegundos, basado, en parte, en el espesor de los sustratos. En algunas realizaciones, se pueden usar 30 a 250 milisegundos para el calentamiento y se pueden usar 5 a 250 milisegundos para la compresión/enfriamiento. En algunas realizaciones, la etapa de compresión puede ser muy breve, casi instantánea. Los intervalos de tiempo utilizados pueden variar con la selección de la presión nominal y la temperatura. Los materiales pueden tolerar un mayor tiempo de procesamiento sin sufrir daños a baja presión o temperatura, mientras que se puede usar una mayor presión y/o temperatura con tiempos de procesamiento más cortos.

20 Al menos una de las partes 11 y 12 de sustrato puede comprender suficiente material fundible para que la parte de sustrato pueda unirse térmicamente a otra parte de sustrato. Las partes 11, 12 de sustrato pueden ser porosas (permeables al aire, a los fluidos o al vapor) y la parte 11 de sustrato, la parte 12 de sustrato o ambas partes 11 y 12 de sustrato pueden comprender componentes fundibles. Las partes 11, 12 de sustrato pueden ser de material tejido o no tejido y pueden comprender fibras o aglutinantes poliméricos, fibras naturales como la celulosa: pulpa de madera, algodón, yute, cáñamo; fibras sintéticas como el rayón, poliéster, poliolefina, material acrílico, poliamida, aramida, metal con politetrafluoroetileno, poliamida, polipropileno, polietileno; o aglomerantes como fibras bicomponentes, copolímero de poliéster, cloruro de polivinilo, copolímero de acetato/cloruro de polivinilo, copolímero de poliamida, copolímero de poliuretano y poliurea. Las partes 11 y 12 de sustrato pueden comprender mezclas de materiales en donde algunos de los materiales que lo componen no sean fundibles. Las partes 11, 12 de sustrato pueden ser del mismo o de diferentes materiales. Las partes 11, 12 de sustrato tienen, cada una, una temperatura de fusión, y la temperatura de fusión de las partes 11, 12 de sustrato puede ser diferente o sustancialmente igual. Las temperaturas de fusión son sustancialmente iguales si la diferencia entre ambas se encuentra dentro de 30 °C. Las temperaturas de las partes 11, 12 de sustrato pueden tener una diferencia entre ambas que se encuentre dentro de los 10 °C o dentro de los 5 °C. En algunas realizaciones, la temperatura de fusión de las partes 11, 12 de sustrato es igual. La capacidad de controlar la costura puede aumentar a medida que disminuye la diferencia entre las temperaturas de fusión de las partes 11, 12 de sustrato.

40 El proceso de costura dosifica y dispersa la energía térmica en y alrededor de la zona de solapamiento donde se formará una unión. En algunos ejemplos, cuanto menor sea la energía térmica suministrada para formar la unión menos probable será que el proceso dañe los materiales cercanos o que afecte a las capas adyacentes al lugar previsto de unión. Un chorro de fluido caliente, como por ejemplo aire, puede dispersarse a través de las capas porosas, o, cuando la temperatura de fusión de las partes 11, 12 de sustrato no sea la misma, el aire caliente puede utilizarse para formar un agujero a través de la capa exterior que permita la penetración del aire caliente en la parte de sustrato interior. Si cada una de las partes 11, 12 de sustrato es porosa y las partes 11, 12 de sustrato tienen sustancialmente la misma temperatura de fusión, se puede usar una temperatura y una corriente de aire relativamente bajas que provoque pocos daños a las fibras en la zona de unión y alrededor de esta. En algunos casos, si una de las partes 11, 12 de sustrato u otra capa de material que intervenga entre la fuente de aire caliente y las partes 11, 12 de sustrato no es porosa o tiene una temperatura de fusión que no es sustancialmente igual que la de las otras capas, puede ser necesaria una temperatura y una presión de la corriente de aire relativamente altas.

50 La Fig. 2 es un dibujo esquemático y simplificado de un aparato 20 para formar costuras giratorio que puede usarse para unir las partes 11, 12 de sustrato para formar la costura 10. El aparato 20 para formar costuras giratorio incluye un cilindro conformador 22 con elementos 24 de aplicación de presión que se extienden radialmente hacia fuera de una superficie 26 circunferencial exterior del cilindro conformador 22. Debe apreciarse que el cilindro conformador 22 incluye uno o más elementos 24 de aplicación de presión. Los elementos 24 de aplicación de presión incluyen salidas 28 de fluido, incluyendo cada salida 28 de fluido un orificio 30 de fluido. La salida 28 de fluido está en comunicación de fluidos con una cámara 32 de fluido que proporciona una fuente de fluido presurizado para suministrar fluido presurizado caliente, como aire, por ejemplo, a la salida 28 de fluido. En algunas realizaciones, se puede proporcionar un dispositivo 34 de calentamiento para calentar el fluido dentro de la cámara 32 de fluido. En algunas realizaciones, una válvula 36 puede controlar la salida del fluido desde la cámara 32 de fluido y dentro de la salida 28 de fluido.

60 Como se muestra en la Fig. 2, se pueden usar unos rodillos 38 de transmisión para hacer avanzar las partes 11 y 12 de sustrato en una dirección DM de la máquina sobre el cilindro conformador 22. Las partes 11 y 12 de sustrato se envuelven alrededor de la superficie circunferencial exterior del cilindro conformador 22 a medida que este gira. Una vez recibidas en el cilindro conformador 22, se libera un fluido caliente y presurizado desde las salidas de fluido para calentar las partes 11 y 12 de sustrato a medida que gira el cilindro conformador. Las partes de sustrato al menos parcialmente fundidas avanzan

a través de una línea 40 de contacto entre el cilindro conformador 22 y un cilindro 42 de contacto. El cilindro 42 de contacto puede colocarse con respecto al cilindro conformador 22 de tal manera que una superficie 44 de aplicación de presión del elemento 24 de aplicación de presión puede comprimir las partes 11 y 12 de sustrato juntas en una zona 15 de solapamiento a medida que las partes 11 y 12 de sustrato avanzan a través de la línea 40 de contacto. En algunas realizaciones, se puede ajustar la altura de la línea 40 de contacto para controlar la presión aplicada a las partes 11 y 12 de sustrato a través de los elementos 24 de aplicación de presión. La presión aplicada a las partes 11 y 12 de sustrato puede situarse en el intervalo de 1×10^5 Newtons por metro cuadrado hasta 1×10^6 Newtons por metro cuadrado.

Aunque no se muestra en las figuras, debe apreciarse que los extremos o fuentes aguas arriba de las partes 11, 12 de sustrato y el destino aguas abajo de la costura 10 pueden tener varias configuraciones diferentes. Por ejemplo, las partes 11 y 12 de sustrato pueden provenir de una bobina y se pueden proporcionar, aguas arriba, medios de desenrollado, empalme y/o plegado para permitir el envío de longitudes continuas de estos sustratos a través de medios de unión o convertidores para hacer estructuras de sustrato. Además, aunque el aparato 20 se describe en la presente memoria comprendiendo un cilindro conformador 22 y un cilindro 42 de contacto, esta descripción no pretende limitar de ninguna manera el método descrito a un aparato que comprenda cilindros.

Haciendo referencia a la Fig. 3, se muestra una vista simplificada y en sección parcial del cilindro conformador 22 con un elemento 24 de aplicación de presión representativo. El elemento 24 de aplicación de presión puede incluir, por ejemplo, una salida 28 de fluido de forma cónica o cilíndrica a través de la cual se dirige el fluido caliente necesario para fundir, al menos parcialmente, los componentes fundibles de las partes 11, 12 de sustrato. Aunque la siguiente explicación se refiere a una salida 28 de fluido de forma cilíndrica, debe apreciarse que se pueden usar salidas 28 de fluido que tengan varias otras formas, como por ejemplo, cónica, cúbica o piramidal. Una boquilla de salida de chorros de fluido puede conectarse a una cara superior 50 de la salida 28 de fluido. Debe apreciarse que la cara superior 50 y el orificio 30 pueden configurarse de manera que tengan varios tamaños diferentes. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el diámetro de la cara superior 50 de la salida 28 de fluido en forma cilíndrica puede variar desde 1 milímetro hasta 8 milímetros y el diámetro del orificio 30 de la zona 34 en forma cilíndrica puede variar desde 0,1 milímetros hasta 6 milímetros.

El fluido caliente que pasa a través de la salida 28 de fluido se dirige hacia una zona 15 de solapamiento de las partes 11, 12 de sustrato a medida que las partes 11, 12 de sustrato avanzan en la dirección DM de la máquina a través de la línea 40 de contacto entre el cilindro conformador 22 y un cilindro 42 de contacto. Después de que el fluido caliente funda parcialmente los componentes fundibles de las partes 11, 12 de sustrato, el elemento 24 de aplicación de presión aplica presión y comprime los componentes parcialmente fundidos de las partes 11, 12 de sustrato para unir las partes 11, 12 de sustrato en la costura 10. Como se mencionó anteriormente, el fluido puede incluir aire ambiente u otros gases. Debe apreciarse que el fluido puede calentarse a diferentes temperaturas y presurizarse a distintas presiones. Por ejemplo, en algunas realizaciones, el fluido puede calentarse hasta una temperatura que varíe desde el punto de fusión más bajo de las partes 11, 12 de sustrato menos $30 \text{ }^\circ\text{C}$ hasta el punto de fusión más bajo de las partes 11, 12 de sustrato más $100 \text{ }^\circ\text{C}$. En algunas configuraciones ilustrativas, la presión del fluido puede variar desde $0,1 \times 10^5$ Newtons por metro cuadrado hasta 1×10^6 Newtons por metro cuadrado.

Durante la operación, la salida 28 de fluido puede moverse a la misma velocidad o aproximadamente la misma velocidad que la zona 15 de solapamiento de las partes 11, 12 de sustrato para diversos intervalos de tiempo para permitir que el fluido caliente se dirija hacia al menos una superficie exterior 13, 14. En algunas realizaciones, el fluido caliente puede dirigirse hacia al menos una superficie exterior 13, 14 durante un intervalo de tiempo que varíe desde 10 hasta 1000 milisegundos o más. Pueden utilizarse intervalos de tiempo más cortos o largos. Es de apreciar que los elementos 24 de aplicación de presión en el cilindro conformador 22 pueden disponerse según un diseño predeterminado, configurándose y disponiéndose cada elemento 24 de aplicación de presión para aplicar presión o comprimir las partes 11, 12 de sustrato juntas después de que las partes 11, 12 de sustrato han sido fundidas, al menos parcialmente, por el fluido caliente. En algunas formas de realización, el cilindro conformador 22 puede tener elementos 24 de aplicación de presión que se extiendan circunferencialmente alrededor de cada extremo del cilindro conformador 22.

El cilindro 42 de contacto puede ser un cilindro de acero de superficie lisa perfectamente circular, que puede ser alimentado y hecho girar independientemente por un motor de corriente continua de velocidad controlada. El cilindro 42 de contacto puede tener también la superficie rugosa para formar una unión texturizada. En algunas configuraciones, el cilindro 42 de contacto puede moverse a la misma velocidad que las partes 11, 12 de sustrato en la zona 15 de solapamiento. Durante este tiempo, la zona 15 de solapamiento se puede deformar usando el elemento 24 de aplicación de presión, con lo que se produce la unión a la que seguirá el enfriamiento. En algunas realizaciones, el cilindro 42 de contacto y el elemento 24 de aplicación de presión pueden recubrirse para evitar que las partes 11, 12 de sustrato se adhieran al cilindro 42 de contacto y al elemento 24 de aplicación de presión. Es de apreciar que el cilindro 42 de contacto y el elemento 24 de aplicación de presión pueden recubrirse con, por ejemplo, un recubrimiento de plasma, politetrafluoroetileno o silicona.

En algunas realizaciones, se proporcionan unos cilindros actuadores 43, 45 para accionar el cilindro conformador 22 y el cilindro 42 de contacto, como se muestra en la Fig. 2. Además, puede haber una relación predeterminada pero ajustable entre las velocidades superficiales del cilindro conformador 22 y el cilindro 42 de contacto. Esta relación puede ser sincrónica o asincrónica, es decir, con velocidades superficiales iguales o con un diferencial de velocidad superficial predeterminado, porque o bien el cilindro conformador 22 o el cilindro 42 de contacto se esté accionando

más rápido que el otro. Los rodillos transmisores 38 pueden accionarse a velocidades superficiales que mantengan niveles predeterminados de tensión o estiramiento, de modo que ni condiciones de holgura del sustrato ni sustratos con demasiada tensión/estiramiento provoquen consecuencias indeseables. En la Fig. 2 se muestran nueve rodillos transmisores 38; sin embargo, se debe entender que se pueden utilizar más o menos rodillos transmisores. En algunas realizaciones, puede que no sea necesario ningún rodillo transmisor 38, ya que las partes 11, 12 de sustrato y los sustratos unidos pueden conducirse por elementos incorporados en el cilindro conformador 22 y/o el cilindro 42 de contacto o mediante otro equipo funcional aguas arriba o aguas abajo del aparato 20.

Con referencia a la Fig. 2 y la Fig. 4, se muestra una operación de formación de costuras en donde las partes 11 y 12 de sustrato avanzan en la dirección DM de la máquina sobre la superficie 26 circunferencial exterior del cilindro conformador 22. Como se muestra en la Fig. 4, un chorro 52 de fluido caliente se dirige hacia las partes 11 y 12 de sustrato en la zona 15 de solapamiento. En algunas realizaciones, el chorro 52 de fluido caliente se puede distribuir en la dirección DM de la máquina y/o en la dirección transversal DTM a medida que el fluido caliente se dirige hacia las partes 11 y 12 de sustrato en forma sustancialmente de cono, de tal manera que la anchura W en la base del chorro 52 es superior al diámetro D del orificio 30 de fluido. Aunque el chorro 52 puede tener forma de cono, se pueden tener otros diseños de inyector, como, por ejemplo, forma cilíndrica o de ventilador, y que pueden depender, al menos en parte, de la forma del orificio 30 de fluido y la salida 28 de fluido, la presión del fluido y el tipo de fluido que se esté utilizando.

Haciendo aún referencia a la Fig. 4, en algunas realizaciones, las partes 11 y 12 de sustrato se pueden mantener a una distancia preseleccionada Y del orificio 30 de fluido, por ejemplo, empleando el elemento 24 de aplicación de presión. El elemento 24 de aplicación de presión puede colocarse de manera que limite el movimiento vertical de las partes 11 y 12 de sustrato hacia y/o desde el orificio 30 de fluido cuando las partes 11 y 12 de sustrato se calientan durante la operación de formación de costura. En algunas realizaciones, la distancia Y entre la superficie exterior 13 de la parte 11 de sustrato orientada hacia el orificio 30 de fluido puede estar entre aproximadamente 0 mm y aproximadamente 20 mm, por ejemplo entre aproximadamente 0 mm y aproximadamente 5 mm, por ejemplo entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 3 mm. La distancia Y entre la superficie exterior 13 de la parte 11 de sustrato orientada hacia el orificio 30 de fluido se puede mantener a una distancia preseleccionada máxima de 3 mm. El control de la distancia Y también puede dar lugar a una inyección de fluido y patrón de fusión relativamente más predecibles durante el proceso de calentamiento.

En algunas realizaciones, el cilindro conformador 22 puede girar a una velocidad constante, una velocidad en descenso, una velocidad en aumento, o puede ser estacionario, mientras que el chorro 52 de fluido caliente funde, al menos parcialmente, las partes 11 y 12 de sustrato. Una vez que las partes 11 y 12 de sustrato se funden, al menos parcialmente, la superficie 44 de aplicación de presión del elemento 24 de aplicación de presión se pone en contacto con las partes 11 y 12 de sustrato en la zona 15 de solapamiento al menos parcialmente fundida. El elemento 24 de aplicación de presión comprime las partes 11 y 12 de sustrato juntas entre la superficie 44 de aplicación de presión y el cilindro 42 de contacto. Aunque en la Fig. 4 se ilustra solo una salida 28 y un chorro 52 de fluido, se pueden proporcionar varias salidas de fluido, por ejemplo, de manera que se puedan utilizar varios chorros de fluido caliente para fundir, al menos parcialmente, las partes 11 y 12 de sustrato.

En algunas realizaciones, se puede utilizar un elemento de control de posición para mantener los artículos absorbentes dentro de una distancia constante de la superficie circunferencial exterior del cilindro conformador mientras el fluido está calentando la zona de solapamiento. El dispositivo de control de posición puede colocarse de manera que limite el movimiento vertical de las partes de sustrato y hacia y/o desde el orificio de fluido durante la operación de formación de costuras. En algunas realizaciones, el elemento de control de posición puede ser una cinta. El elemento de control de posición puede situarse adyacente al cilindro conformador y puede adoptar la forma de al menos una parte del cilindro conformador. El elemento de control de posición puede mantener los sustratos en el intervalo de 0 milímetros hasta aproximadamente 10 milímetros del cilindro conformador, o entre aproximadamente 0,5 milímetros hasta aproximadamente 5 milímetros del cilindro conformador.

La Fig. 5 muestra una realización (que no se corresponde con la presente invención) de un aparato 60 para formar costuras con movimiento de traslación, que puede usarse para unir las partes 11, 12 de sustrato para formar la costura 10. El aparato 60 para formar costuras con movimiento de traslación incluye un bloque conformador 62 (que se muestra esquemáticamente en sección) con un elemento 64 de aplicación de presión que se extiende hacia fuera de una cara 66 del bloque conformador 62. Si bien se ilustra un solo elemento 64 de aplicación de presión, puede haber más de un elemento de aplicación de presión. Una salida 68 de fluido que incluye un orificio 70 de fluido está adyacente y separada lateralmente del elemento 64 de aplicación de presión. La salida 68 de fluido está en comunicación de fluidos con una cámara 71 de fluido que proporciona una fuente de fluido presurizado para suministrar fluido presurizado caliente a la salida 68 de fluido. Se puede proporcionar un dispositivo 72 de calentamiento para calentar el fluido dentro de la cámara 70 de fluido. En algunas realizaciones, una válvula puede controlar la salida del fluido desde la cámara 70 de fluido y dentro de la salida 68 de fluido.

Al igual que en el aparato 20 descrito anteriormente, se pueden usar unas bobinas 74 para suministrar las partes 11 y 12 de sustrato a una abertura 76 entre el bloque conformador 62 y el bloque 77 de contacto. El bloque 76 de contacto se coloca para permitir que una superficie 78 de aplicación de presión del elemento 64 de aplicación de presión comprima las partes 11 y 12 de sustrato juntas en la zona 15 de solapamiento. Como se explicó anteriormente, se puede utilizar un

elemento de control de posición para mantener los artículos absorbentes dentro de una distancia constante del bloque conformador mientras el fluido está calentando la zona de solapamiento. El elemento de control de posición puede mantener los sustratos en el intervalo de 0 milímetros hasta aproximadamente 20 milímetros del bloque conformador, o entre aproximadamente 0,5 milímetros hasta aproximadamente 5 milímetros del bloque conformador.

5 En las Figs. 6A y 6B se muestra una operación de formación de costuras (que no se corresponde con la presente invención), en donde las partes 11 y 12 de sustrato avanzan en la dirección DM de la máquina a través de la
 10 abertura 76 entre el bloque conformador 62 y el bloque de contacto (que no se muestran para mayor claridad). Un chorro 84 de fluido caliente (por ejemplo aire) se dirige hacia las partes 11 y 12 de sustrato en la zona 15 de solapamiento. Como se puede ver en la Fig. 6A, el chorro 84 de fluido caliente se puede distribuir en la dirección
 15 DM de la máquina y/o en la dirección transversal DTM a medida que se aproxima a las partes 11 y 12 de sustrato en forma sustancialmente de cono, de tal manera que la anchura W en la base del chorro 84 es superior al diámetro D del orificio 70 de fluido. Aunque el chorro 84 puede tener forma de cono, se pueden tener otros diseños de inyector, como forma cilíndrica, de ventilador, etc., que pueden depender, al menos en parte, de la forma del orificio 70 de fluido y la salida 68 de fluido, la presión del fluido y el tipo de fluido que se esté utilizando.

Las partes 11 y 12 de sustrato se pueden mantener a una distancia preseleccionada Y del orificio 70 de fluido, por ejemplo, empleando un dispositivo de control de posición. En algunas realizaciones, la distancia Y entre la capa exterior 13 de la parte 11 de sustrato orientada hacia el orificio 30 de fluido puede ser de entre aproximadamente
 20 0 mm y aproximadamente 20 mm; entre aproximadamente 0 mm y aproximadamente 5 mm; o entre aproximadamente 0,5 mm y aproximadamente 3 mm. El control de la distancia Y también puede dar lugar a una inyección de fluido y patrón de fundido relativamente más predecibles durante el proceso de calentamiento.

El elemento 64 de aplicación de presión y el orificio 70 de fluido también pueden estar separados el uno del otro (no se corresponde con la presente invención). Por ejemplo, como se muestra en las Figs. 6A y 6B, el orificio 70 de fluido está lateralmente desviado del elemento 64 de aplicación de presión. El orificio 70 de fluido puede estar desviado del elemento de aplicación de presión en una distancia tal que el elemento 64 de aplicación de presión no se cruce con el chorro 84 en ninguna parte a lo largo de la distancia Y. Además, la superficie 78 de aplicación del elemento 64 de aplicación de presión está separada de las partes 11 y 12 de sustrato durante la operación de calentamiento. Por lo tanto, el elemento 64 de aplicación de presión no interfiere con el calentamiento de las partes 11 y 12 de sustrato por el chorro 84 de fluido caliente.
 30

El bloque conformador 62 puede moverse a una velocidad constante, una velocidad en descenso, una velocidad en aumento, o puede ser estacionario, mientras que el chorro 84 de fluido caliente funde, al menos parcialmente, las partes 11 y 12 de sustrato. Una vez que las partes 11 y 12 de sustrato se funden, al menos parcialmente, el bloque conformador 62 puede moverse hacia las partes 11 y 12 de sustrato (tanto en la dirección DM de la máquina como verticalmente, según indican las flechas 65 y 67) y la superficie 78 de aplicación de presión del elemento 64 de aplicación de presión se pone en contacto con las partes 11 y 12 de sustrato en la zona 15 de solapamiento al menos parcialmente fundida. El elemento 64 de aplicación de presión comprime las partes 11 y 12 de sustrato juntas entre la superficie 78 de aplicación de presión y el bloque 76 de contacto.
 40

La Fig. 7 (que no se corresponde con la presente invención) ilustra otro aparato 90 para formar costuras con movimiento de traslación que puede usarse para unir las partes 11, 12 de sustrato para formar la costura 10. Un bloque conformador 92 incluye muchas de las mismas o similares características que el bloque conformador 62 mostrado en la Fig. 5, incluidos un elemento 94 de aplicación de presión que se extiende hacia fuera desde una cara 96 del bloque conformador 92 y una salida 98 de fluido que incluye un orificio 100 de fluido que está separado del elemento 94 de aplicación de presión. La salida 98 de fluido está en comunicación de fluidos con una cámara 103 de fluido que proporciona una fuente de fluido presurizado para suministrar fluido presurizado caliente a la salida 98 de fluido.
 45

En la realización de la Fig. 7, la salida 98 de fluido está dispuesta en un ángulo con respecto a la vertical, como por ejemplo entre aproximadamente 0 y aproximadamente 75 grados; entre aproximadamente 30 y 60 grados; o aproximadamente 45 grados. Como tal, la salida 98 de fluido dirige un chorro 104 de fluido caliente a una ubicación al menos parcialmente debajo del elemento 94 de aplicación de presión, con una superficie 106 de aplicación de presión del elemento 94 de aplicación de presión separada de las partes 11 y 12 de sustrato. El elemento 94 de aplicación de presión y el orificio 100 de fluido están separados el uno del otro. En el ejemplo ilustrado, el orificio 100 de fluido está desviado lateralmente del elemento 94 de aplicación de presión a una distancia tal que el elemento 100 de aplicación de presión no se cruce con el chorro 104 en ninguna parte a lo largo de la altura del chorro 104. Además, la superficie 106 de aplicación de presión del elemento 94 de aplicación de presión está separada de las partes 11 y 12 de sustrato durante la operación de calentamiento. Por lo tanto, el elemento 94 de aplicación de presión no interfiere con el calentamiento de las partes 11 y 12 de sustrato por el chorro 104 de fluido caliente.
 50
 55

El bloque conformador 92 puede ser estacionario, mientras que el chorro 104 de fluido caliente funde, al menos parcialmente, las partes 11 y 12 de sustrato. Una vez que las partes 11 y 12 de sustrato se funden, al menos parcialmente, el bloque conformador 92 puede moverse en una dirección vertical indicada por las flechas 109 hacia las partes 11 y 12 de sustrato y la superficie 106 de aplicación de presión del elemento 94 de aplicación de presión se pone en contacto con las partes 11 y 12 de sustrato en la zona 15 de solapamiento al menos
 60
 65

parcialmente fundida. El elemento 94 de aplicación de presión comprime las partes 11 y 12 de sustrato juntas entre la superficie 106 de aplicación de presión y el bloque de contacto.

5 En algunas realizaciones es de apreciar que los aparatos para formar costuras con movimiento de traslación de las Figs. 6A, 6B y 7 pueden formar parte íntegra de un aparato de tambor giratorio. Por ejemplo, el tambor puede oscilar de manera que el elemento de aplicación de presión se desplace con respecto a las partes de sustrato. Se puede utilizar un dispositivo de control de posición para mantener los artículos absorbentes dentro de una distancia constante del aparato de tambor giratorio mientras el fluido está calentando la zona de solapamiento. El dispositivo de control de posición puede colocarse de manera que limite el movimiento vertical de las partes de sustrato y hacia y/o desde el orificio de fluido durante la operación de formación de costuras. En algunas realizaciones, el elemento de control de posición puede ser una cinta.

15 La Fig. 8 muestra un dibujo esquemático y simplificado de otra realización de un aparato 110 para formar costuras giratorio que puede usarse para unir las partes 11, 12 de sustrato para formar la costura 10. El aparato 110 para formar costuras giratorio incluye un cilindro calentador 112 (que se muestra esquemáticamente en sección) con una pluralidad de salidas 114 de fluido dispuestas alrededor de una periferia 116 del cilindro calentador 112. Cada salida 114 de fluido se comunica con una cámara 118 de fluido que proporciona una fuente de fluido presurizado para suministrar fluido presurizado caliente a las salidas 114 de fluido. Se puede proporcionar un dispositivo 120 de calentamiento para calentar el fluido dentro de la cámara 118 de fluido. En algunas realizaciones, unas válvulas pueden controlar la salida del fluido desde la cámara 118 de fluido y dentro de las salidas 114 de fluido.

20 Haciendo aún referencia a la Fig. 8, el cilindro calentador 112 hace avanzar las partes 11 y 12 de sustrato hacia una línea 122 de contacto formada entre un cilindro 124 de contacto y un cilindro 126 de aplicación de presión. El cilindro 126 de aplicación de presión puede incluir una pluralidad de elemento 128 de aplicación de presión dispuestos alrededor de una periferia 130 del cilindro 126 de aplicación de presión. En otras realizaciones, el cilindro 124 de contacto se puede sustituir por el cilindro 126 de aplicación de presión.

25 Durante la operación, las partes 11 y 12 de sustrato se hacen avanzar en la dirección DM de la máquina hacia la periferia 116 del cilindro calentador 112 y se desplaza alrededor del cilindro calentador 112 mientras el cilindro calentador 112 gira. Se suministra fluido caliente a las partes 11 y 12 de sustrato a través de la pluralidad de salidas 114 de fluido, fundiendo así, al menos parcialmente, las zonas solapadas de las partes 11 y 12 de sustrato. Debido a que las partes 11 y 12 de sustrato se desplazan con el cilindro calentador 112 giratorio, el calentamiento de las partes 11 y 12 de sustrato se puede facilitar haciendo coincidir la velocidad de desplazamiento de las partes 11 y 12 de sustrato con la velocidad de la superficie del cilindro calentador 112. En algunas realizaciones, las partes 11 y 12 de sustrato también puede desplazarse en un ángulo de contacto predeterminado, como por ejemplo 45 grados o más, alrededor de la periferia 116 del cilindro calentador 112. En algunas realizaciones, se selecciona el ángulo de contacto de manera que permita el calentamiento de las zonas solapadas 15 de las partes 11 y 12 de sustrato durante entre aproximadamente 5 y aproximadamente 2.000 milisegundos, por ejemplo entre aproximadamente 10 y aproximadamente 500 milisegundos, por ejemplo entre aproximadamente 20 y aproximadamente 200 milisegundos.

30 Una vez calentadas, las partes 11 y 12 de sustrato avanzan a la línea 122 de contacto formada entre el cilindro 124 de contacto giratorio y el cilindro 126 de aplicación de presión giratorio. A medida que los cilindros 124 y 126 giran, las partes 11 y 12 de sustrato se introducen en la línea 122 de contacto y entonces los elementos 128 de aplicación de presión comprimen las zonas 15 de solapamiento al menos parcialmente fundidas, formando así la costura 10 y uniendo las partes 11 y 12 de sustrato juntas.

35 La Fig. 9 muestra una realización de un aparato 140 para formar costuras de desplazamiento transversal que puede usarse para unir las partes 11, 12 de sustrato para formar la costura 10. El aparato 140 para formar costuras de desplazamiento transversal incluye un bloque conformador 142 con una pluralidad de elementos 144 de aplicación de presión que se extienden hacia fuera desde una cara 146 del bloque conformador 142. Se puede utilizar cualquier número adecuado de elementos 144 de aplicación de presión. Un bloque 150 de contacto se coloca adyacente al bloque conformador 142 que define una abertura 152 entre ambos. En algunas realizaciones, el bloque 150 de contacto se puede conectar al bloque conformador 142 mediante cualquier conexión adecuada que permita que el bloque 150 de contacto y/o el bloque conformador 142 se muevan acercándose y alejándose entre sí. Por ejemplo, se puede proporcionar un actuador, como un actuador neumático o hidráulico, que mueva uno de entre el bloque 150 de contacto y el bloque conformador 142, o los dos, acercándolos y alejándolos entre sí. En algunas realizaciones, el bloque conformador 142 y el bloque 150 de contacto pueden estar soportados por separado y uno o ambos pueden incluir su propio actuador para mover los bloques 142 y 150 conformador y de contacto.

40 Un bloque calentador 156 (mostrado esquemáticamente en sección) que incluye una pluralidad de salidas 158 de fluido que se muestra en la Fig. 9 está adyacente y separado lateralmente de los bloques 142 y 150 conformador y de contacto. Las salidas 158 de fluido están en comunicación de fluidos con una cámara 160 de fluido que proporciona una fuente de fluido presurizado para suministrar fluido presurizado caliente a la salida 158 de fluido. Se puede proporcionar un dispositivo 162 de calentamiento para calentar el fluido dentro de la cámara 160 de fluido. En algunas realizaciones, una válvula puede controlar la salida del fluido desde la cámara 160 de fluido y dentro de las salidas 158 de fluido.

Al igual que en el aparato descrito anteriormente, se pueden usar unos rodillos de transmisión (que no se muestran) para hacer avanzar las partes 11 y 12 de sustrato en una dirección DM de la máquina hacia una abertura 152 entre el bloque conformador 142 y el bloque 150 de contacto. El bloque 150 de contacto se coloca para permitir que unas superficies de aplicación de presión de los elementos 144 de aplicación de presión compriman las partes 11 y 12 de sustrato juntas en la zona 15 de solapamiento.

Durante la operación, las partes 11 y 12 de sustrato se mueven a una posición adyacente al bloque calentador 156. Unos chorros de fluido caliente se dirigen hacia las partes 11 y 12 de sustrato en la zona 15 de solapamiento. Como se explicó anteriormente, las partes 11 y 12 de sustrato se pueden mantener a una distancia preseleccionada de las salidas 158 de fluido, por ejemplo, empleando un dispositivo de control de posición. Durante la operación de calentamiento, las partes 11 y 12 de sustrato pueden estar estacionarias durante una cantidad preseleccionada de tiempo para permitir la fusión, al menos parcial, de las partes 11 y 12 de sustrato en las zonas 15 de solapamiento. Una vez que las partes 11 y 12 de sustrato se han fundido, al menos parcialmente, pueden avanzar a la abertura 152 entre el cilindro conformador 142 y un cilindro 150 de contacto. Uno o ambos de entre el bloque conformador 142 y el bloque 150 de contacto puede moverse hacia el otro, comprimiendo de este modo las partes 11 y 12 de sustrato juntas en las zonas 15 de solapamiento al menos parcialmente fundidas.

La Fig. 10 muestra otra realización de un aparato 170 para formar costuras de desplazamiento transversal para unir las partes 11, 12 de sustrato para formar la costura 10. El aparato 170 para formar costuras de desplazamiento transversal incluye un bloque 184 calentador y conformador (que se muestra esquemáticamente en sección) y un bloque 180 de contacto, formando una abertura 182 entre el bloque 180 de contacto y el bloque 184 calentador y conformador. El bloque 184 calentador y conformador puede incluir tanto los elementos 186 de aplicación de presión que se extienden hacia fuera desde una cara 188 del bloque 184 calentador y conformador y las salidas 190 de fluido que se comunican cada una con una cámara 192 de fluido que proporciona una fuente de fluido presurizado para suministrar fluido caliente presurizado a las salidas 190 de fluido. Se puede proporcionar un dispositivo 194 de calentamiento para calentar el fluido dentro de la cámara 192 de fluido. En algunas realizaciones, unas válvulas pueden controlar la salida del fluido desde la cámara 192 de fluido y dentro de las salidas 190 de fluido.

Haciendo aún referencia a la Fig. 10, durante la operación, las partes 11 y 12 de sustrato se mueven a la abertura 182 entre el cilindro 184 calentador y conformador y un cilindro 180 de contacto. Unos chorros de fluido caliente se dirigen hacia las partes 11 y 12 de sustrato en la zona 15 de solapamiento. Al igual que antes, las partes 11 y 12 de sustrato se pueden mantener a una distancia preseleccionada de las salidas 190 de fluido, por ejemplo, empleando un dispositivo de control de posición. Durante la operación de calentamiento, las partes 11 y 12 de sustrato pueden estar estacionarias durante una cantidad preseleccionada de tiempo para permitir la fusión, al menos parcial, de las partes 11 y 12 de sustrato en las zonas 15 de solapamiento. Una vez que están parcialmente fundidas, uno de entre el bloque 184 calentador y conformador y el bloque 180 de contacto, o los dos, pueden moverse uno hacia el otro, comprimiendo de este modo las partes 11 y 12 de sustrato juntas en las zonas 15 de solapamiento al menos parcialmente fundidas.

Aunque se han mostrado algunas realizaciones con una salida de fluido situada lejos y/o separada del elemento de aplicación de presión, es de apreciar que la salida de fluido se configura de manera que se combine con el elemento de aplicación de presión. Por ejemplo, la Fig. 11 muestra una realización con una combinación de salida 190 de fluido y elemento 186 de aplicación de presión. El elemento 186 de aplicación de presión incluye una pared exterior 196 que se extiende hacia fuera desde la cara 188 del bloque 184 calentador y conformador, una pared interior 198 que se extiende hacia abajo hacia un orificio 200 de fluido de la salida 190 de fluido y una superficie 202 de aplicación de presión que se extiende entre la pared exterior 196 y la pared interior 198. Como se puede ver, el orificio 200 de fluido está separado verticalmente o hundido detrás de la superficie 202 de aplicación de presión. Esta disposición puede ayudar a evitar la obstrucción del orificio 200 de fluido, por ejemplo, por el material de sustrato cuando la superficie 202 de aplicación de presión se pone en contacto con las partes 11 y 12 de sustrato. Aunque el elemento 186 de aplicación de presión se ilustra tubular o cilíndrico y extendiéndose alrededor de toda la periferia de la salida 190 de fluido, existen otras configuraciones posibles.

La Fig. 4B muestra otro ejemplo de una combinación de salida 204 de fluido y elemento 206 de aplicación de presión. El elemento 206 de aplicación de presión incluye una pared exterior 208 que se extiende hacia fuera desde la cara 188 del bloque 184 calentador y conformador, una pared interior 210 que se extiende hacia abajo hacia un orificio 203 de fluido de la salida 204 de fluido y una superficie 212 de aplicación de presión que se extiende entre la pared exterior 208 y la pared interior 210. Al igual que antes, el orificio 203 de fluido está separado verticalmente o hundido detrás de la superficie 212 de aplicación de presión. A diferencia del elemento 186 de aplicación de presión, sin embargo, el elemento 206 de aplicación de presión tiene forma de U o herradura y se extiende alrededor de solo una parte de la salida 204 de fluido. Puede utilizarse cualquier otra forma adecuada, como formas irregulares, cuadrados, rectángulos, etc.

La Fig. 11 muestra otra realización de un aparato 220 para formar costuras de desplazamiento transversal para unir las partes 11, 12 de sustrato para formar la costura 10. El aparato 220 incluye un cilindro 222 de contacto y por lo menos una unidad 224 de bloque conformador que gira con el cilindro 222 de contacto. El aparato 220 que se muestra en la Fig. 11 incluye cuatro unidades de bloques conformadores separadas noventa grados alrededor de la periferia del cilindro 222 de contacto. Cada unidad 224 de bloque conformador incluye un seguidor 226 de leva que se acopla a una superficie 228 de leva de un elemento 230 de leva para controlar el movimiento de las unidades 224 de bloque conformador hacia y desde

el cilindro 222 de contacto. Como se muestra en la Fig. 11A, las unidades 224 de bloque conformador incluyen un elemento 232 de aplicación de presión que se extiende hacia fuera de una cara 234 de las unidades 224 de bloque hacia el cilindro 222 de contacto. Las unidades de bloque conformador también incluyen una salida 236 de fluido separada lateralmente del elemento 232 de aplicación de presión en comunicación con una cámara de fluido que proporciona una fuente de fluido presurizado para suministrar fluido caliente presurizado a las salidas 236 de fluido.

Haciendo aún referencia a la Fig. 11A, la unidad 224 de bloque gira con el cilindro 222 de contacto en una ubicación adyacente al cilindro 222 de contacto y separada radialmente a una distancia X_1 de la periferia del cilindro 222 de contacto. Las partes 11 y 12 de sustrato se hacen avanzar en la dirección DM de la máquina hacia la periferia del cilindro 222 de contacto mientras el cilindro 222 de contacto gira. Como se muestra en la Fig. 11B, la unidad 224 de bloque se mueve lateralmente a una distancia Y_1 hacia una ubicación por encima de la periferia del cilindro 222 de contacto y las partes 11 y 12 de sustrato. El seguidor 226 de leva se acopla a la superficie 228 de leva del elemento 230 de leva que mueve, de manera controlada, la unidad 224 de bloque hacia las partes 11 y 12 de sustrato a una distancia X_2 de la periferia del cilindro 222 de contacto.

Unos chorros de fluido caliente se dirigen hacia las partes 11 y 12 de sustrato en la zona 15 de solapamiento. Como se explicó anteriormente, las partes 11 y 12 de sustrato se pueden mantener a una distancia preseleccionada de las salidas 236 de fluido empleando la superficie 228 de leva. Durante la operación de calentamiento, las partes 11 y 12 de sustrato pueden moverse juntas, o a sustancialmente la misma velocidad, para permitir la fusión, al menos parcial, de las partes 11 y 12 de sustrato en las zonas 15 de solapamiento. Una vez que están fundidas, al menos parcialmente, la unidad 224 de bloque puede avanzar a una distancia Y_2 como se muestra en la Fig. 11C. La unidad 224 de bloque conformador también puede moverse hacia la periferia del cilindro 222 de contacto a una distancia X_3 , comprimiendo de este modo las partes 11 y 12 de sustrato juntas en las zonas 15 de solapamiento al menos parcialmente fundidas.

Lo que sigue aborda algunas distinciones con respecto a las temperaturas de fusión de las capas de la costura. Si una o más capas tuvieran una temperatura de fusión sustancialmente diferente que la otra capa o capas, se puede ajustar la temperatura del aire, la cantidad de tiempo que los materiales están expuestos al aire, o ambas, para adaptarlas a la temperatura de fusión más alta en la costura. Se ha descubierto que, en algunos casos, con la selección de materiales de costura para temperaturas de fusión iguales, una costura entre sustratos de igual temperatura de fusión puede proporcionar uniones más consistentes.

El uso de partes de sustrato de igual temperatura de fusión puede proporcionar también ventajas en el procesamiento. Cuando se ajustan los parámetros de proceso para una temperatura de fusión relativamente alta, los sustratos en la costura que tienen una temperatura de fusión más baja pueden dañarse durante el procesamiento. Para contribuir a limitar el daño, se puede utilizar un orificio relativamente pequeño para confinar el flujo de aire caliente a una zona limitada. El uso de temperaturas y tiempos de permanencia más moderados con respecto a las temperaturas de fusión de los sustratos en la costura permite utilizar un orificio más grande. Un orificio más grande puede ser menos propenso a la contaminación por la herramienta y por lo tanto necesitar una limpieza y un mantenimiento menos frecuentes o menos intensos. Además, se pueden reducir los tiempos de permanencia en los que los materiales de costura son expuestos al aire caliente, lo que se traduce en un procesamiento más rápido.

Como se mencionó anteriormente, los procesos y aparatos explicados en la presente memoria se pueden utilizar para unir varios tipos de configuraciones de sustrato, algunas de las cuales pueden utilizarse en la fabricación de diferentes tipos de artículos absorbentes. Para ayudar a proporcionar un contexto adicional a la explicación que sigue de las realizaciones del proceso, se proporciona a continuación una descripción general de artículos absorbentes en forma de pañales que incluyen componentes que pueden unirse según los métodos y aparatos descritos en la presente memoria.

Las Figuras 12 y 13 muestran un ejemplo de un bragapañal 300 que puede montarse y plegarse con los aparatos y métodos descritos en la presente memoria. En particular, la Figura 12 muestra una vista en perspectiva de un bragapañal 300 en una configuración preabrochada y la Figura 13 muestra una vista en planta del bragapañal 300 con la parte del pañal alejada del portador orientada hacia el observador. El bragapañal 300 que se muestra en las Figuras 12 y 13 incluye un armazón 302 y una primera y segunda partes 11 y 12 de sustrato que forman una cinturilla 304 elástica anular. Como se explica abajo con mayor detalle, la primera parte 11 de sustrato en forma de primera cinturilla elástica 306 y la segunda parte 12 de sustrato en forma de segunda cinturilla elástica 308 se conectan para formar la cinturilla 304 elástica anular.

Haciendo aún referencia a la Figura 13, el armazón 302 incluye una primera región 316 de cintura, una segunda región 318 de cintura y una región 320 de entrepierna dispuesta entre la primera y la segunda región de cintura. La primera región 316 de cintura puede configurarse como una región de cintura delantera, y la segunda región 318 de cintura puede configurarse como región de cintura trasera. En algunas realizaciones, la longitud de cada una de la región de cintura delantera, región de cintura trasera y región de entrepierna puede ser 1/3 de la longitud del artículo absorbente 300. El pañal 300 también puede incluir un borde 321 de cintura delantero que se extiende lateralmente en la región 316 de cintura delantera y un borde 322 de cintura trasero, longitudinalmente opuesto, que se extiende lateralmente en la región 318 de cintura trasera. Para proporcionar un marco de referencia para la presente explicación, el pañal 300 y el armazón 302 de la Figura 13 se muestran con un eje longitudinal 324 y un eje transversal 326. En algunas realizaciones, el eje longitudinal 324 puede extenderse a través del borde 321 de cintura delantera y a través del borde 322 de cintura trasera.

Asimismo, el eje lateral 326 puede extenderse a través de un primer borde lateral 328 derecho o longitudinal y a través de un punto intermedio de un segundo borde lateral 330 izquierdo o longitudinal del armazón 302.

5 Como se muestra en las Figuras 12 y 13, el bragapañal 300 puede incluir una superficie 332 interior orientada hacia el cuerpo y una superficie 334 exterior orientada hacia la prenda de vestir. El armazón 302 puede incluir una lámina 336 de respaldo y una lámina superior 338. El armazón 302 también puede incluir una unidad absorbente 340, que incluye un núcleo absorbente 342 que se puede disponer entre una porción de la lámina superior 338 y la lámina 336 de respaldo. Como se explica con mayor detalle abajo, el pañal 300 también puede incluir otras características, como elásticos para las piernas y/o dobleces vueltos para las piernas para mejorar el ajuste alrededor de las piernas del portador.

10 Como se muestra en la Figura 13, la periferia del armazón 302 puede estar definida por el primer borde 328 lateral longitudinal y un segundo borde 330 longitudinal lateral; extendiéndose un primer borde final 344 lateralmente, dispuesto en la primera región 316 de cintura; y extendiéndose un segundo borde final 346 lateralmente, dispuesto en la segunda región 318 de cintura. Ambos bordes laterales 328 y 330 se extienden longitudinalmente entre el primer borde final 344 y el segundo borde final 346. Como se muestra en la Figura 13, los bordes finales 344 y 346 que se extienden lateralmente se encuentran longitudinalmente hacia dentro del borde 321 de cintura delantero que se extiende lateralmente en la región 316 de cintura delantera y el borde 322 de cintura trasera que se extiende lateralmente en la región 318 de cintura trasera. Cuando el bragapañal 300 se lleva en el torso inferior de un portador, el borde 321 de cintura delantero y el borde 322 de cintura trasero del armazón 302 pueden rodear una parte de la cintura del portador. Al mismo tiempo, los bordes laterales 328 y 130 del armazón pueden rodear al menos una parte de las piernas del portador. Asimismo, la región 320 de entrepierna puede colocarse generalmente entre las piernas del portador con el núcleo absorbente 342 extendiéndose desde la región 316 de cintura delantera, a través de la región 320 de entrepierna, hasta la región 318 de cintura trasera.

25 De igual modo debe apreciarse que una parte o la totalidad del pañal 300 también puede hacerse lateralmente extensible. La extensibilidad adicional puede contribuir a permitir que el pañal 300 se adapte al cuerpo de un portador mientras se mueve. La extensibilidad adicional también puede contribuir, por ejemplo, a permitir que el usuario del pañal 300 que incluya un armazón 302 que tenga un tamaño particular antes de la extensión, extienda la región 316 de cintura delantera, la región 318 de cintura trasera, o ambas regiones de cintura del pañal 300 y/o armazón 302, para proporcionar una cobertura adicional a portadores de diferente tamaño, es decir, para ajustar el pañal a la medida de un portador en particular. Esta extensión de la región o las regiones de cintura pueden dar al artículo absorbente una forma general de reloj de arena, siempre que la región de entrepierna se extienda hasta un grado relativamente inferior que la región o las regiones de cintura, y puede transmitir un aspecto al artículo absorbente de confección a medida cuando se lleva puesto.

35 La primera y la segunda cinturilla elástica 306, 308 también pueden incluir, cada una, un material interpuesto entre la capa exterior 362 y la capa interior 364. El material elástico de la cinturilla puede incluir uno o más elementos elásticos tales como hilos, cintas o paneles que se extiendan a lo largo de las longitudes de las cinturillas elásticas. Como se muestra en las Figuras 13, 15A y 15B, el material elástico de la cinturilla puede incluir una pluralidad de hilos elásticos 368 a los que se puede hacer referencia, en la presente memoria, como elásticos 370 exteriores de cintura y elásticos 372 interiores de cintura. Como se muestra en la Figura 13, los hilos elásticos 368 se extienden lateralmente de forma continua entre la primera y la segunda región 306a, 306b final opuestas de la primera cinturilla elástica 306 y entre la primera y la segunda región 308a, 308b final opuestas de la segunda cinturilla elástica 308. En algunas realizaciones, algunos hilos elásticos 368 pueden configurarse con discontinuidades en algunas zonas, por ejemplo, en el lugar donde la primera y la segunda cinturilla elástica 306, 308 se superponen a la unidad absorbente 340. En algunas realizaciones, los hilos elásticos 368 pueden disponerse en un intervalo constante en la dirección longitudinal. En otras realizaciones, los hilos elásticos 368 pueden disponerse en intervalos diferentes en la dirección longitudinal. El material de cinturilla elástica, en un estado estirado, se puede interponer y unir entre la capa exterior no contraída y la capa interior no contraída. Cuando el material de cinturilla elástica está relajado, el material de cinturilla elástica vuelve a un estado no estirado y contrae la capa exterior y la capa interior. El material de cinturilla elástica puede proporcionar una variación deseada de la fuerza de contracción en la zona de la cinturilla elástica anular.

50 Es de apreciar que el armazón 302 y las cinturillas elásticas 306, 308 pueden estar configurados de diferentes maneras distintas de las que se representan en la Figura 13. Por ejemplo, la Figura 14 muestra una vista en planta de un bragapañal 300 que tiene los mismos componentes que se han descrito anteriormente con referencia a la Figura 13, excepto que el primer borde 344 final que se extiende lateralmente del armazón 302 se alinea a lo largo del borde 307a lateral exterior de la primera cinturilla elástica 306 y coincidiendo con este, y el segundo borde 346 final que se extiende lateralmente se alinea a lo largo del borde 309a lateral exterior de la segunda cinturilla 308 coincidiendo con este.

REIVINDICACIONES

1. Un método para formar una costura, comprendiendo el método las etapas de:
 - 5 girar un cilindro conformador (22) alrededor de un eje de rotación, comprendiendo el cilindro conformador (22) orificios (30) de fluido y elementos (24) de aplicación de presión que se extienden radialmente hacia fuera del cilindro conformador (22); girar un cilindro (42) de contacto adyacente al cilindro conformador (22);
 - 10 hacer avanzar una primera parte (11) de sustrato en una dirección (DM) de la máquina sobre el cilindro conformador (22) con una distancia (Y) de separación entre el orificio (30) de fluido y la primera parte (11) de sustrato;
 - 15 hacer avanzar una segunda parte (12) de sustrato en la dirección (DM) de la máquina, en donde la primera parte (11) de sustrato está entre la segunda parte (12) de sustrato y el cilindro conformador (22);
 - 20 calentar un fluido a una temperatura suficiente para fundir, al menos parcialmente, la primera y la segunda parte (11, 12) de sustrato;
 - 25 dirigir un chorro del fluido caliente a través del orificio (30) de fluido y sobre una zona (15) de solapamiento de la primera y segunda parte (11, 12) de sustrato;
 - 30 fundir parcialmente la zona (15) de solapamiento; y
 - 35 comprimir la zona (15) de solapamiento en una línea (40) de contacto entre el elemento (24) de aplicación de presión y el cilindro (42) de contacto,
 - 40 estando el método caracterizado por que los elementos (24) de aplicación de presión incluyen salidas (28) de fluido, incluyendo cada salida de fluido un orificio (30) de fluido y estando la salida (28) de fluido en comunicación de fluidos con una cámara de fluido que proporciona una fuente de fluido presurizado para suministrar el fluido caliente presurizado a la salida (28) de fluido, y estando el método caracterizado además por que la distancia (Y) de separación entre la primera parte (11) de sustrato y el orificio (30) de fluido se mantiene con el elemento (24) de aplicación de presión.
- 35 2. El método según la reivindicación 1, que además comprende la etapa de envolver la primera y segunda parte (11, 12) de sustrato alrededor de, al menos, una parte del cilindro (22) conformador giratorio.
- 40 3. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el cilindro conformador (22) además comprende una superficie (26) circunferencial exterior, en donde el elemento (24) de aplicación de presión y el orificio (30) de fluido se encuentran en la superficie (26) circunferencial exterior del cilindro conformador (22).
- 45 4. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la distancia (Y) de separación entre el orificio (30) de fluido y la primera parte (11) de sustrato no es superior a aproximadamente 5 mm.
- 50 5. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el chorro de fluido caliente está a una temperatura que varía desde un punto de fusión inferior de la primera y segunda parte (11, 12) de sustrato menos 30 °C hasta el punto de fusión inferior de la primera y segunda parte (11, 12) de sustrato más 100 °C.
- 55 6. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el chorro de fluido caliente se dirige a la primera y segunda parte (11, 12) de sustrato a una presión en el intervalo de aproximadamente $0,1 \times 10^5$ Newtons por metro cuadrado hasta aproximadamente 1×10^6 Newtons por metro cuadrado.
- 60 7. El método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el fluido es aire ambiente.
- 65 8. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el chorro de fluido caliente se dirige a la zona (15) de solapamiento por entre aproximadamente 5 milisegundos y aproximadamente 2000 milisegundos.
9. El método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la etapa de compresión corta la zona (15) de solapamiento.
10. Un aparato para formar una costura entre al menos dos sustratos, comprendiendo el aparato un cilindro conformador (22) que puede girar alrededor de un eje de rotación, comprendiendo el cilindro conformador (22) una superficie (26) circunferencial exterior y elementos (24) de aplicación de presión; y

un cilindro (42) de contacto que puede girar alrededor de un eje de rotación, estando el cilindro (42) de contacto situado adyacente al cilindro conformador (22), definiendo una línea (40) de contacto entre el cilindro conformador (22) y el cilindro (42) de contacto

5 estando el aparato caracterizado por que los elementos (24) de aplicación de presión incluyen salidas (28) de fluido, incluyendo cada salida de fluido un orificio (30) de fluido y estando la salida (28) de fluido en comunicación de fluidos con una cámara de fluido que proporciona una fuente de fluido presurizado para suministrar un fluido caliente presurizado a la salida (28) de fluido, estando el aparato caracterizado además por que los elementos (24) de aplicación de presión se adaptan para controlar una distancia (Y) de separación entre el orificio (30) de fluido y los sustratos.

- 10
11. El aparato según la reivindicación 10, en donde los elementos (24) de aplicación de presión se calientan.
12. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10 u 11, en donde la distancia (Y) de separación entre el orificio (30) de fluido y los sustratos no es superior a aproximadamente 5 mm.
- 15
13. El aparato según cualquiera de las reivindicaciones 10, 11 o 12, en donde la distancia (Y) de separación entre el orificio (30) de fluido y los sustratos está en el intervalo de aproximadamente 0,5 mm hasta aproximadamente 3 mm.

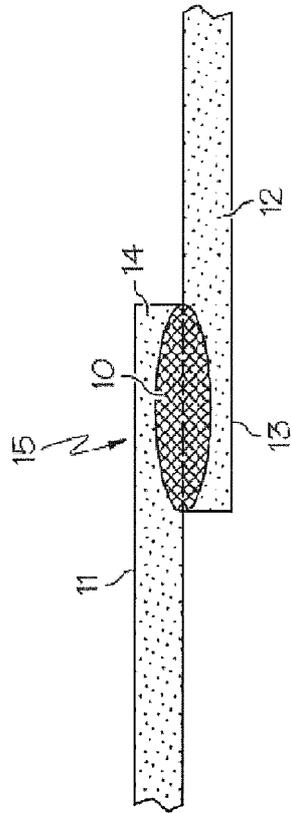


FIG. 1A

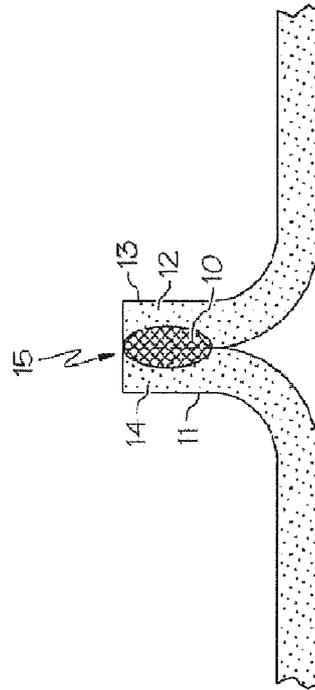


FIG. 1B

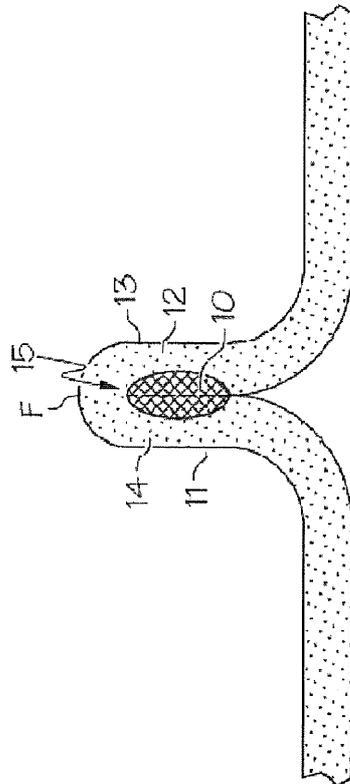


FIG. 1C

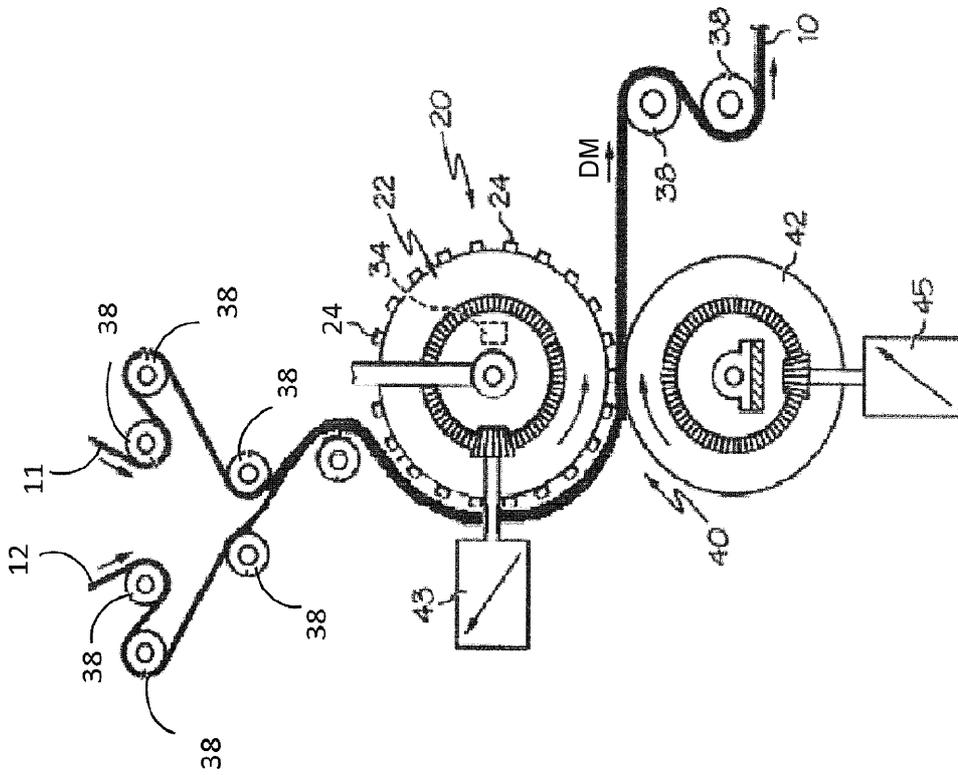


FIG. 2

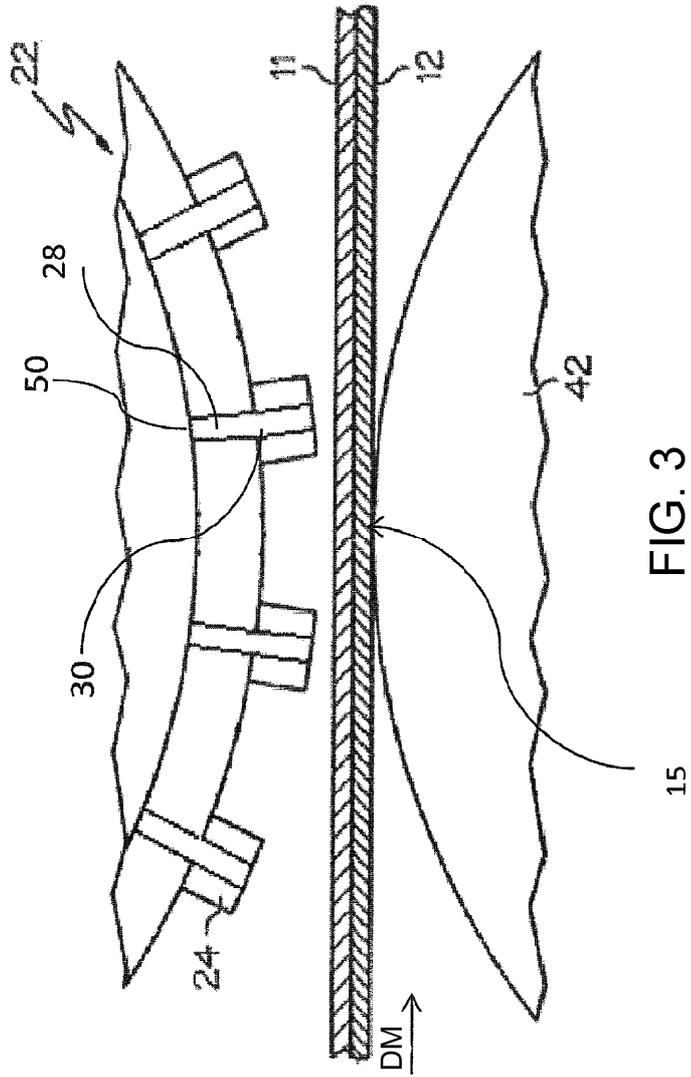


FIG. 3

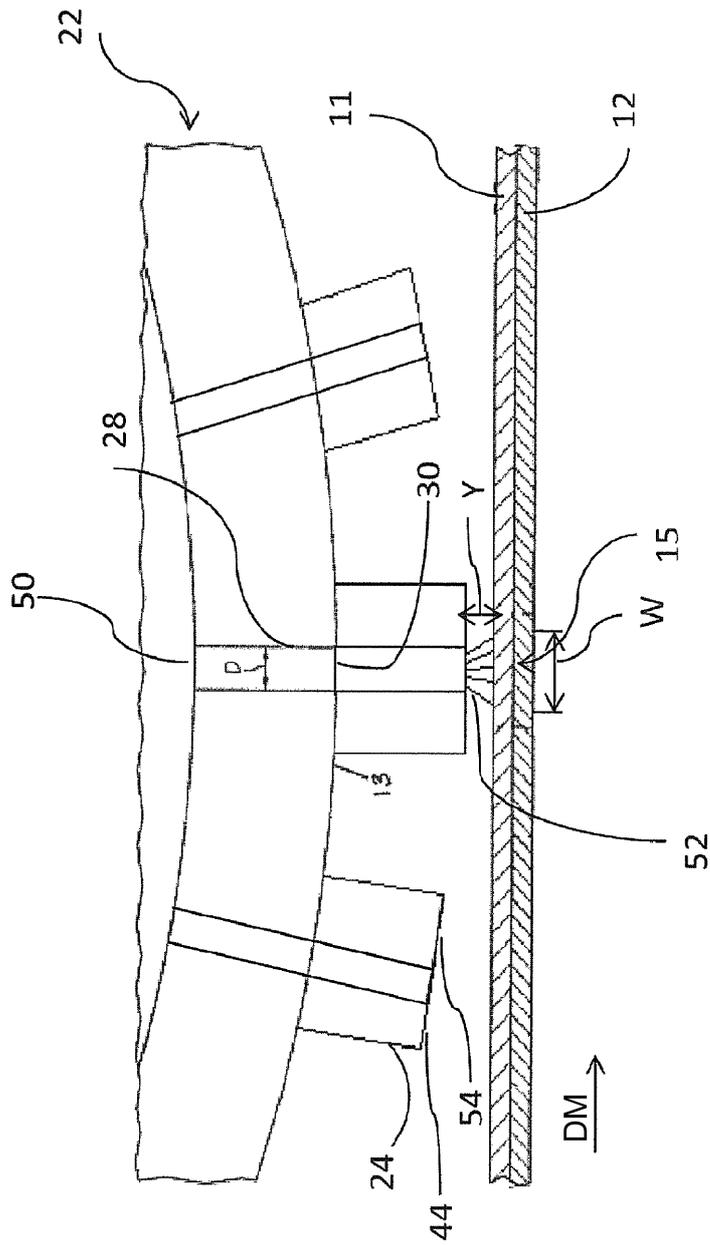


FIG. 4

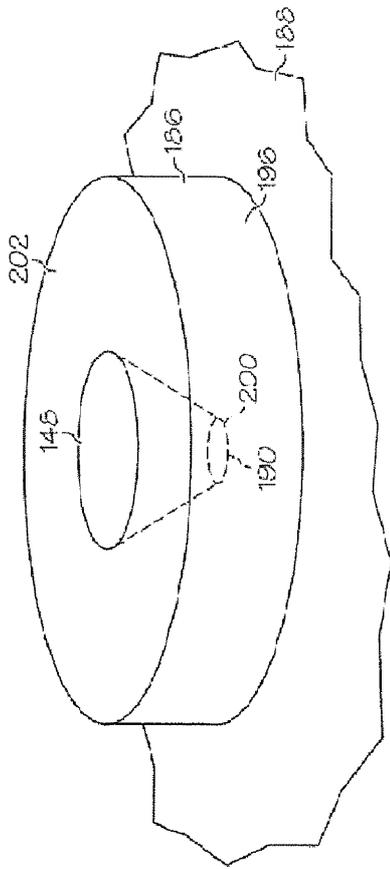


FIG. 4A

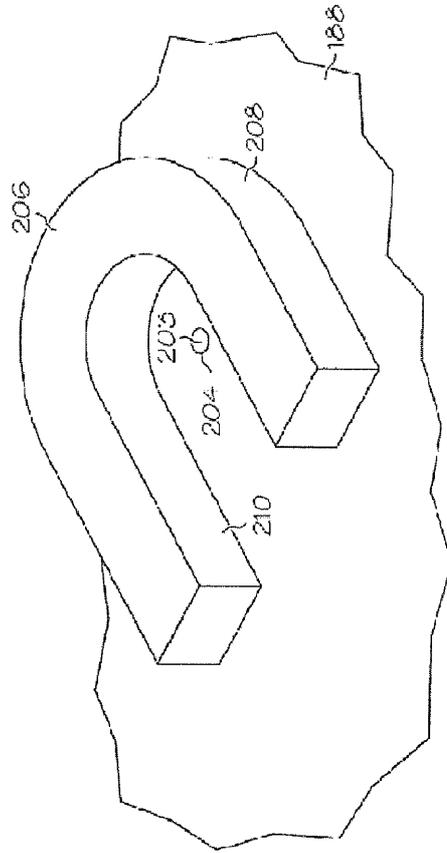


FIG. 4B

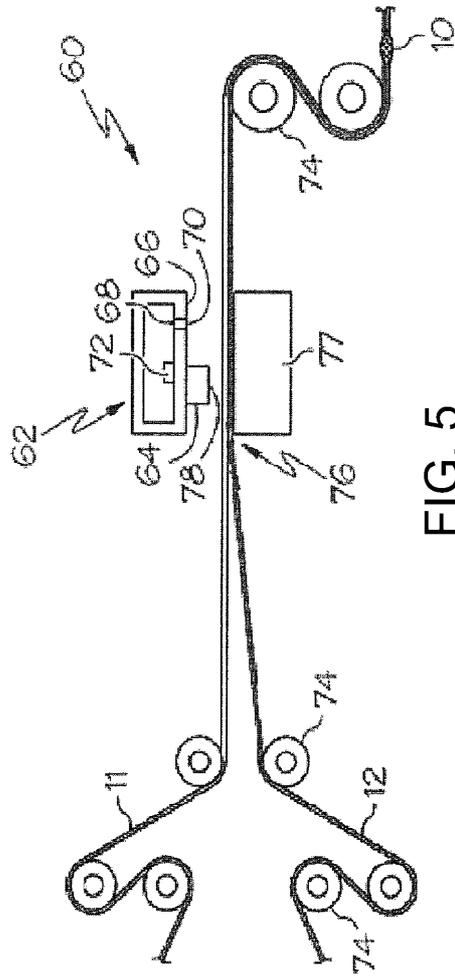


FIG. 5

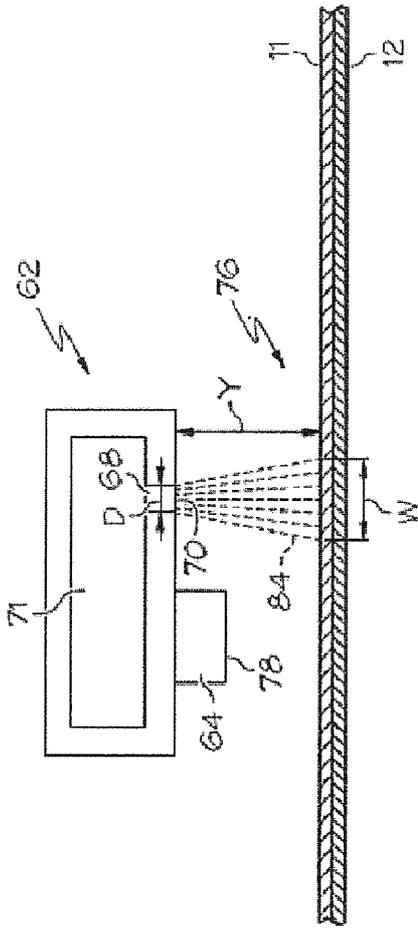


FIG. 6A

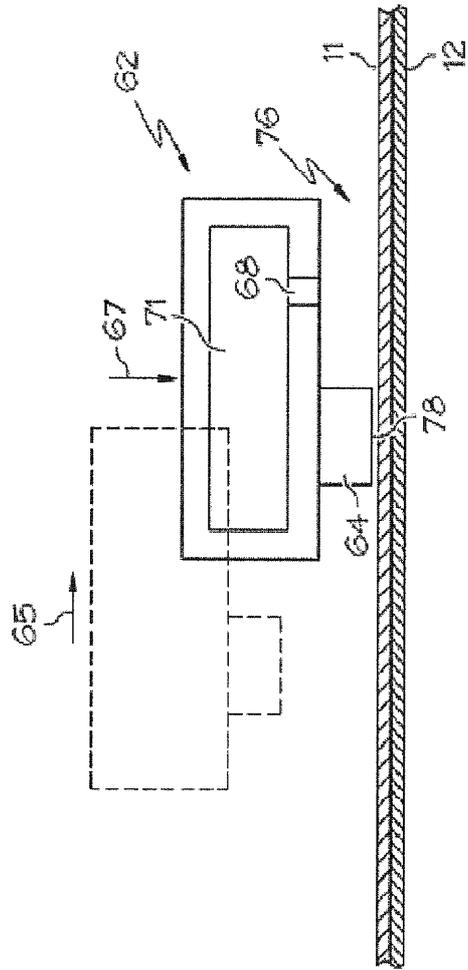


FIG. 6B

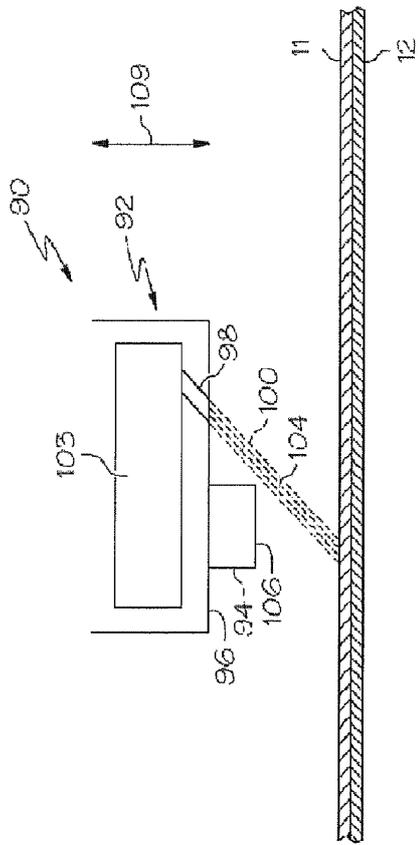


FIG. 7

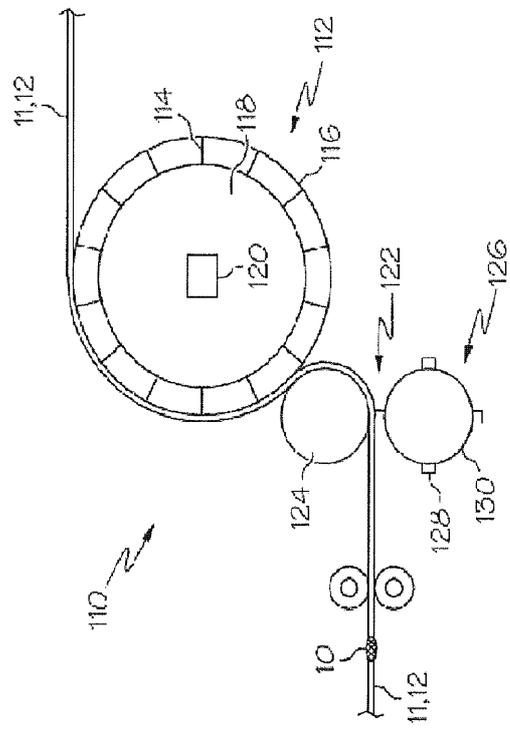


FIG. 8

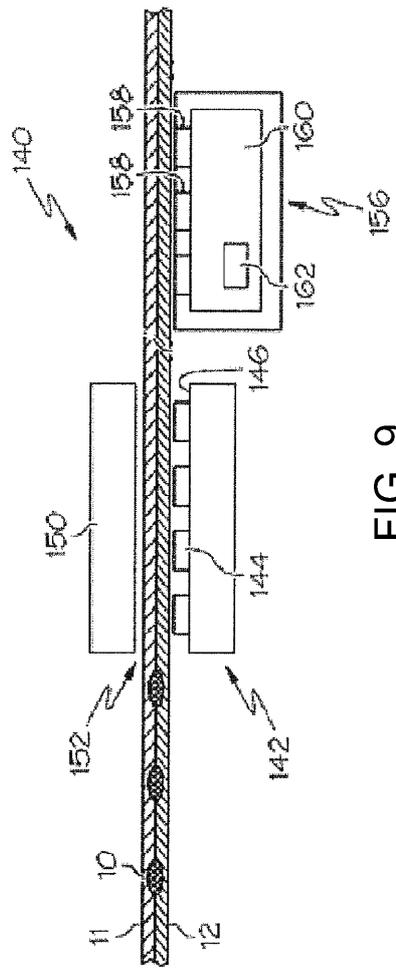


FIG. 9

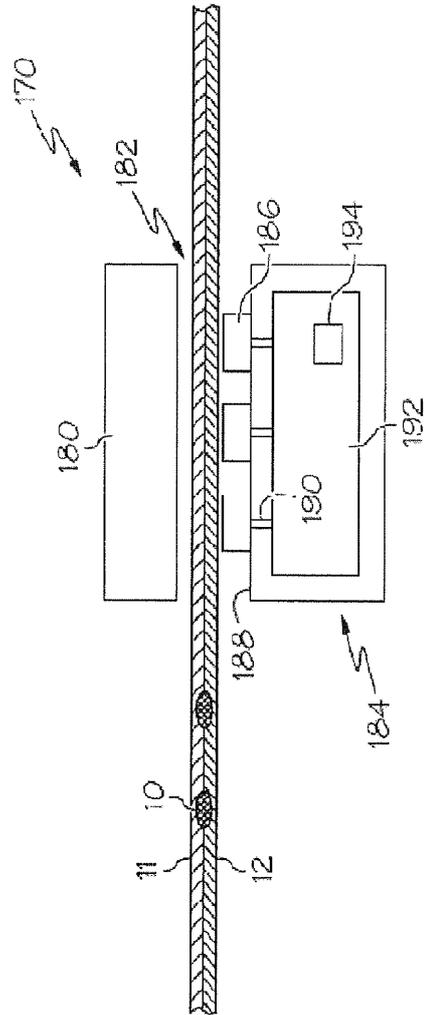


FIG. 10

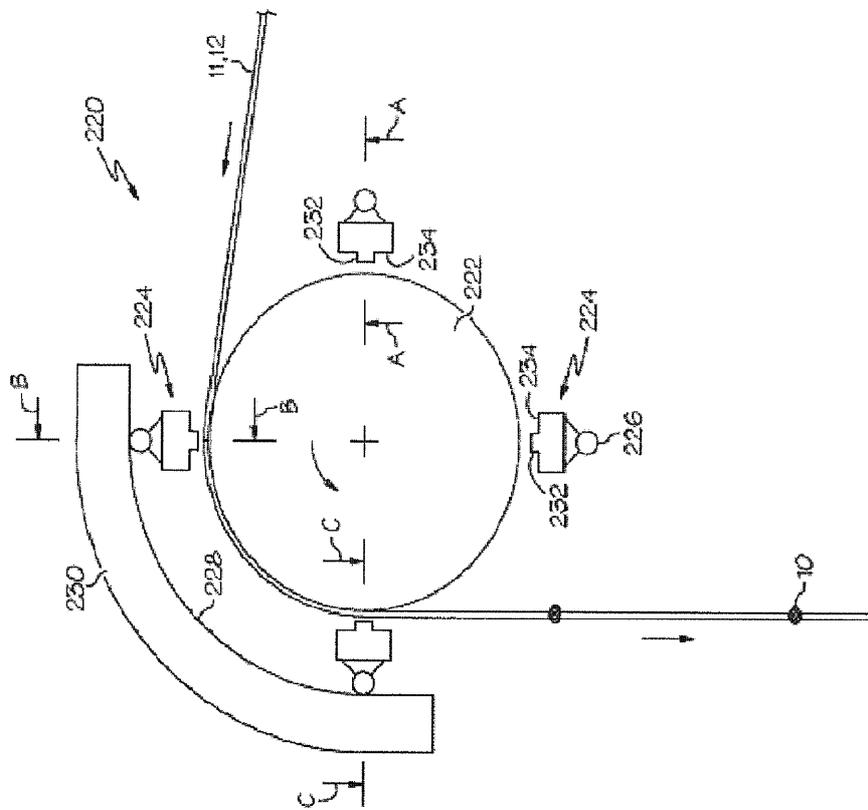


FIG. 11

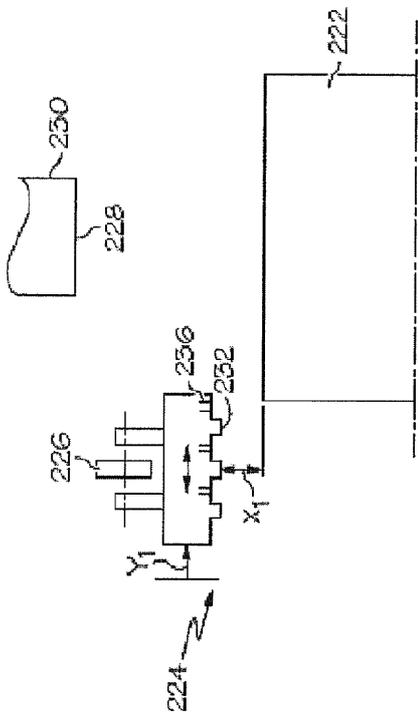


FIG. 11A

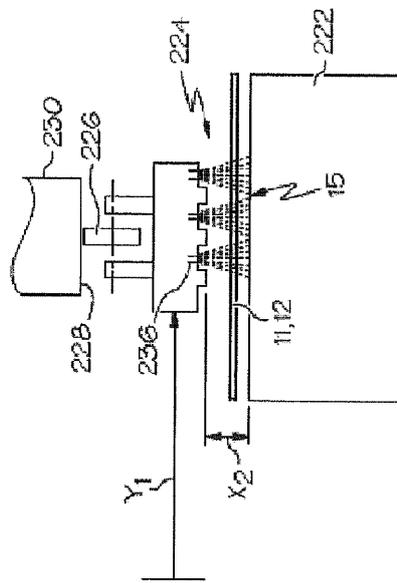


FIG. 11B

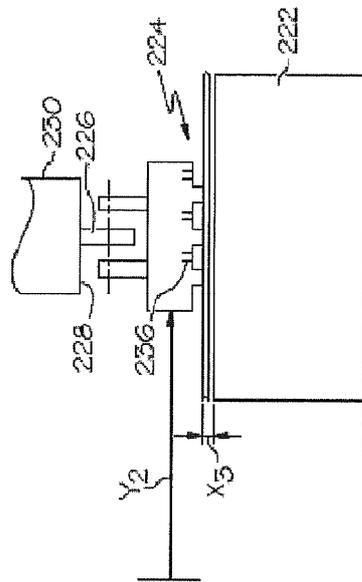


FIG. 11C

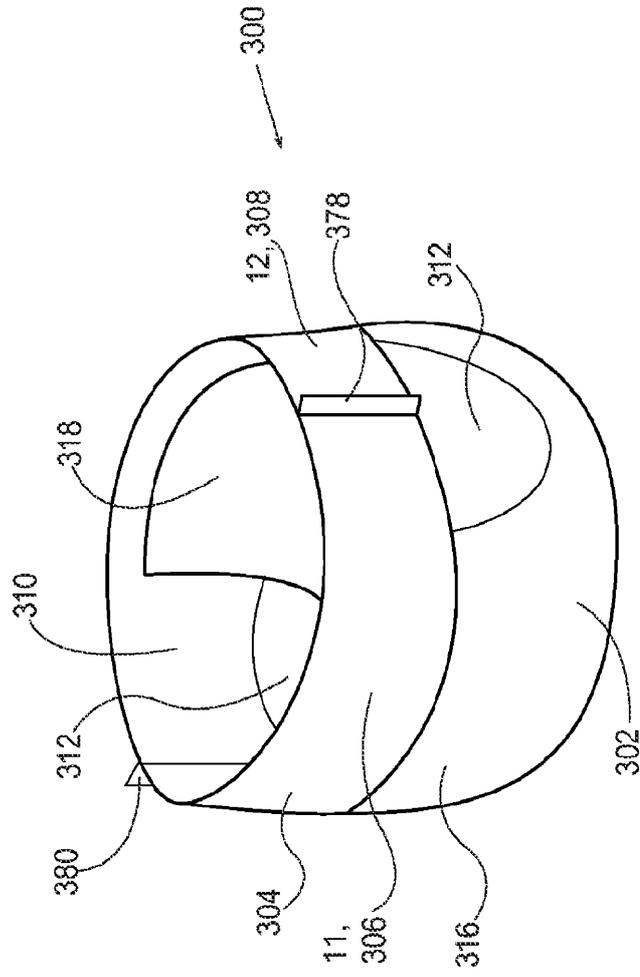


FIG. 12

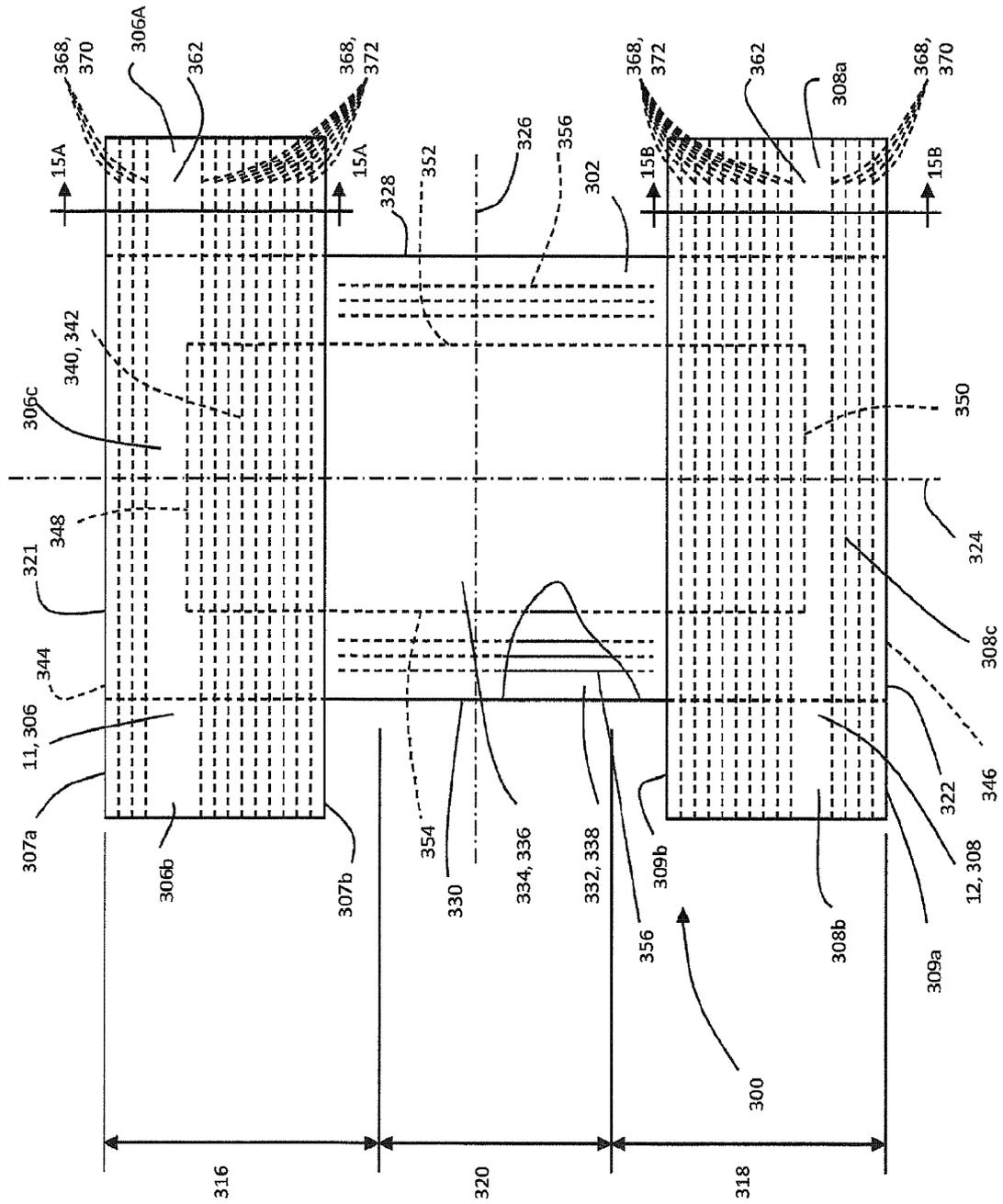


FIG. 14