

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 530 046**

51 Int. Cl.:

B26F 1/26 (2006.01)

A61F 13/512 (2006.01)

B29C 59/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.12.2003 E 03814329 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014 EP 1572425**

54 Título: **Banda polimérica que presenta una impresión táctil suave y sedosa**

30 Prioridad:

20.12.2002 US 324181

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

26.02.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**STONE, KEITH JOSEPH;
GRAY, BRIAN FRANCIS;
BROYLES, NORMAN SCOTT;
COLLIAS, DIMITRIS IOANNIS y
LEE, YANN-PER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 530 046 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

5 Banda polimérica que presenta una impresión táctil suave y sedosa

Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a una estructura conformadora para producir una banda polimérica que presenta una impresión táctil suave y sedosa al menos en una superficie. De manera más específica, la presente invención se refiere a una estructura conformadora para producir una banda polimérica tridimensional que presenta una impresión táctil suave y sedosa y que puede ser utilizada como una lámina superior orientada hacia el cuerpo en un artículo absorbente desechable.

Antecedentes de la invención

15 Resulta especialmente deseable producir artículos desechables, tales como dispositivos absorbentes, incluyendo compresas higiénicas, salvaslips, dispositivos interlabiales, pañales, bragas pañal, dispositivos para la incontinencia, apósitos para heridas y similares, que transmiten un tacto de superficie suave a modo de tejido a la piel del usuario en todos los puntos de contacto previstos. Asimismo, es conocido desde hace tiempo disponer en los artículos desechables dispositivos absorbentes que transmiten un tacto de superficie seca al usuario, especialmente durante su utilización. Disponiendo una superficie orientada hacia el cuerpo suave y a modo de tejido que conserva un tacto de superficie seca durante su utilización, se obtiene un dispositivo absorbente que proporciona un mayor confort de uso y que minimiza el desarrollo de condiciones no deseables para la piel debido a una exposición prolongada a la humedad absorbida por dicho dispositivo absorbente.

20 Aunque habitualmente se utilizan bandas fibrosas de material tejido y no tejido como láminas superiores orientadas hacia el cuerpo en dispositivos absorbentes, gracias a su tacto de superficie agradable, también se utilizan bandas poliméricas expandidas macroscópicamente, tridimensionales, con orificios, tales como la lámina superior DRI-WEAVE™, de gran éxito comercial, distribuida por Procter & Gamble Company. En la patente US-4.342.314, concedida a Radel y col. el 3 de agosto de 1982, se describe una banda polimérica viable. Se ha demostrado que dichas bandas presentan unas características de transporte y retención de fluidos deseables. Unas características de transporte de fluidos deseables permiten que la lámina superior capte los fluidos, tales como orina o menstruación, y transmita dichos fluidos al artículo absorbente. Preferiblemente, una vez los fluidos han sido absorbidos por el artículo absorbente, la característica de retención de fluidos de la lámina superior evita la reaparición de humedad, es decir, la salida del fluido a través de la lámina superior. La reaparición de humedad puede ser la consecuencia de al menos dos causas: (1) la salida forzada del fluido absorbido al presionar el artículo absorbente; y/o (2) la humedad atrapada dentro de la lámina superior o sobre la misma. Preferiblemente, ambas propiedades, la captación de fluidos y la retención de fluidos, se potencian al máximo. En otras palabras, preferiblemente, la lámina superior presentará niveles altos de captación de fluidos y niveles bajos de reaparición de humedad.

30 Son conocidas otras bandas poliméricas expandidas macroscópicamente, tridimensionales, con orificios. Por ejemplo, la patente US-4.463.045, concedida a Ahr y col. el 31 de julio de 1984, describe una banda polimérica tridimensional expandida macroscópicamente que presenta una superficie visible sustancialmente mate y una impresión táctil similar a la tela. Ahr y col. describen el criterio a seguir con respecto a la separación regular del diseño de las irregularidades superficiales para reflejar la luz incidente de manera difusa y, de este modo, eliminar brillos. Ahr y col. describen que las irregularidades superficiales de la banda deberían presentar una amplitud media de al menos 0,005 (0,2 mils [es decir, 0,0002 pulgadas]) y, con máxima preferencia, de al menos 0,008 mm (0,3 mils [es decir, 0,0003 pulgadas]), para conseguir una mayor impresión táctil similar a la tela o fibrosa en la banda resultante. A pesar de sus avances a la hora de eliminar el brillo, la estructura de las irregularidades de la superficie de la banda de Ahr y col. puede carecer de la suavidad deseada. Como se reconoce en la técnica, por ejemplo en la patente US-4.629.643 concedida a Curro y col. (explicada abajo), se cree que la falta de la suavidad deseada se debe a la estructura de cada irregularidad, que puede describirse como poseedora de las propiedades de un "arco" que se comporta como una unidad estructural diferenciada resistente a la deflexión. Esta falta de deflexión suficiente perjudica la impresión de suavidad captada por la piel del usuario.

45 Una solución propuesta para mejorar la impresión de suavidad de la banda de Ahr y col. se describió en la patente US-4.629.643 (Curro y col. '643). La patente '643 de Curro y col. describe una banda polimérica con microorificios que presenta un diseño a una escala sutil de irregularidades superficiales diferenciadas. Cada una de estas irregularidades superficiales tiene una amplitud máxima y, a diferencia de la estructura de la banda descrita en la patente de Ahr y col., se proporciona al menos un microorificio que coincide prácticamente con la amplitud máxima de cada irregularidad superficial. La conformación de microorificios en la amplitud máxima de cada irregularidad superficial permite obtener un vértice en forma de volcán con unos bordes en forma de pétalo. Se considera que la superficie de la banda resultante que entra en contacto con la piel de la persona tiene un área total inferior y es

menos resistente a fuerzas de compresión y de cizalla que las estructuras “en forma de arco” sin orificios descritas por Ahr y col.

5 Aunque la película con microorificios de la patente '643 de Curro y col. transmite una impresión táctil para la piel del usuario superior, tiene algunos inconvenientes relacionados con algunas propiedades de gestión de los fluidos cuando se usa como una lámina superior en artículos absorbentes. Por ejemplo, se ha descubierto que una banda como la que se describe en la patente '643 de Curro y col., cuando se usa como una lámina superior de una compresa higiénica, puede permitir una cantidad inaceptablemente alta de reaparición de humedad, es decir, fluido que vuelve a la superficie orientada a la piel de la lámina superior después de haber pasado inicialmente a través de la lámina superior para ser absorbido por la compresa higiénica. De manera específica, parece ser que una banda según Curro '643 puede resultar más susceptible a la reaparición de humedad bajo presión. Esto se debe a que, cuando un producto de este tipo se utiliza, por ejemplo, como una lámina superior en un producto higiénico, el fluido absorbido puede salir de manera forzada del producto a través de las múltiples microaperturas de dicha lámina superior. Parece ser que cada una de las microorificios de la estructura de la patente '643 de Curro y col. puede proporcionar un paso para que el fluido escape de un núcleo absorbente subyacente en un artículo absorbente con la presión que experimenta en condiciones normales de uso. Por lo tanto, estos pasos de las estructuras de la banda provocan una menor retención de fluidos y una mayor reaparición de humedad en las estructuras absorbentes.

20 Por ejemplo, en la patente US-6.228.462, concedida a Lee y col. el 8 de mayo de 2001, se pueden encontrar intentos de paliar las deficiencias de la patente '643 de Curro, es decir, los intentos de maximizar la suavidad y reducir la reaparición de humedad. Lee describe una banda resistente a la compresión que comprende polímeros rígidos. La resistencia a la compresión de los polímeros rígidos reduce la reaparición de humedad, pero los polímeros rígidos utilizados tienden a disminuir la suavidad de la banda.

25 Además, los procesos de hidroconformación descritos en la patente '643 de Curro y '462 de Lee para fabricar bandas poliméricas con aberturas tridimensionales y expandidas macroscópicamente producen una película conformada que debe secarse tras las hidroconformación. Debido a la gran cantidad de intersticios de las microaperturas que pueden retener agua, el secado de cantidades comerciales de dichas bandas consume una cantidad considerable de energía y puede requerir una inversión de capital significativa en equipos de secado. Un ejemplo de un intento de obtener un secado eficaz de dichas bandas se describe en US-4.465.422, concedida el 22 de septiembre de 1987 a Curro y col.

35 Otro inconveniente asociado con las bandas descritas en Curro '643 y Lee '462, al ser utilizadas como láminas superiores en compresas higiénicas, es la tendencia de las microaperturas a atrapar el fluido, tal como la menstruación. Esta retención puede producirse en las propias microaperturas y/o entre microaperturas adyacentes. De este modo, el fluido retenido permanece en la superficie de la banda o en su proximidad y, por lo tanto, puede entrar en contacto con la piel del portador durante periodos prolongados de tiempo. Este contacto afecta negativamente a la salud de la piel del portador y provoca que la lámina superior no presente un aspecto limpio después de su utilización.

40 Otro intento de fabricar una banda suave, tridimensional y expandida macroscópicamente, con una superficie funcional mejorada, es la patente US-5.670.110, concedida a Dirk y col. el 23 de septiembre de 1997. La banda de Dirk y col. utiliza fibrillas obtenidas a través de un rodillo de serigrafía. No obstante, la impresión de tamiz es un proceso relativamente lento para producir bandas comerciales para artículos de consumo.

45 En EP-1.121.916A2 se describe una lámina superior para prendas de vestir absorbentes desechables provistas de una pluralidad de salientes que se extienden desde la superficie y que tienen un diámetro entre 0,5 mm y 3,0 mm. En US-5.242.632 se describe una tela no tejida que tiene salientes cilíndricos con un diámetro de entre 0,2 mm y 0,6 mm.

50 Por lo tanto, resultaría ventajoso obtener una banda de película formada que presente una impresión táctil superior y unas propiedades de retención de fluido superiores.

55 De forma adicional, resultaría ventajoso obtener una banda de película formada que presente una impresión táctil superior y que permita conseguir unas características de retención de fluido y contra la reaparición de humedad superiores.

De forma adicional, resultaría ventajoso obtener una banda de película formada que presente una impresión táctil superior y que permita conseguir una mayor limpieza en artículos higiénicos.

60 De forma adicional, resultaría ventajoso obtener un proceso mejorado para producir una banda de película formada que presente una impresión táctil superior y que permita conseguir unas características de retención de fluido y contra la reaparición de humedad superiores.

Finalmente, resultaría ventajoso obtener un dispositivo y un método mejorados para producir una estructura conformadora para conformar una banda de película formada que presente una impresión táctil superior y que permita conseguir unas características de retención de fluido y contra la reaparición de humedad superiores.

5 Sumario de la invención

La invención es para una banda polimérica como se indica en las reivindicaciones 1 a 8 y para un artículo absorbente según las reivindicaciones 9 a 12.

10 También se describe un método para fabricar una estructura conformadora que tiene salientes en forma de columnas que sobresalen de esta, comprendiendo el método las etapas de:

- a) proporcionar una unidad conformadora;
- 15 b) proporcionar una película de soporte;
- c) proporcionar un elemento con orificios;
- 20 d) yuxtaponer el elemento con orificios y la película de soporte con respecto a la unidad conformadora, de manera que la película de soporte quede interpuesta entre el elemento con orificios y la unidad conformadora;
- e) proporcionar una resina líquida fotosensible;
- 25 f) aplicar un recubrimiento de resina líquida fotosensible al elemento con orificios;
- 30 g) yuxtaponer, en relación de contacto con el recubrimiento de resina fotosensible, una primera máscara transparente;
- h) controlar un primer espesor entre la película de soporte y la primera máscara del recubrimiento según un valor preseleccionado;
- 35 i) exponer la resina líquida fotosensible a una luz con una longitud de onda de activación a través de la primera máscara, induciendo de este modo el curado parcial de la resina fotosensible para formar un bloque monolítico de resina fotosensible parcialmente curada.
- 40 j) retirar la primera máscara;
- k) repetir las etapas (a) – (j) una vez con una segunda máscara diferente que sustituye a la primera máscara en las etapas (g)-(h) y a un segundo espesor en la etapa (h), definiéndose el segundo espesor entre la película de soporte y la segunda máscara y siendo más grande que el primer espesor, y, en la etapa (i), inducir el curado parcial de una pluralidad de salientes en el bloque monolítico, de manera que se unan al bloque monolítico formando parte integrante de este, y retirar la segunda máscara en la etapa (j);
- 45 l) sumergir el elemento con orificios y la resina parcialmente curada sobre este en un entorno exento de oxígeno.
- m) exponer el elemento con orificios y la resina parcialmente curada sobre este a una luz con una longitud de onda de activación para curar completamente la resina parcialmente curada, produciendo la estructura conformadora con salientes en forma de columna que se extienden sobre ella.

50 El método puede comprender, además, la etapa de morder con láser una pluralidad de orificios a través de la estructura conformadora para formar una estructura conformadora con orificios.

Breve descripción del dibujo

55 Aunque la memoria descriptiva concluye en las reivindicaciones, que describen especialmente y reivindican de forma distintiva las características de la presente invención, se considera que dicha invención resultará más clara a partir de la siguiente descripción, interpretada en combinación con las figuras que se acompañan, en las que:

60 La Fig. 1 es una vista en perspectiva, cortada parcialmente, ampliada, de una banda polimérica del estado de la técnica y del tipo descrito de manera general en la patente de atribución común US-4.342.314.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva, ampliada y parcialmente segmentada, de una banda polimérica del estado de la técnica, del tipo que se describe en general en la patente de atribución común US-4.629.643.

65 La Fig. 3 es una vista en perspectiva, ampliada y parcialmente segmentada, de una banda polimérica producida en una estructura conformadora de la presente invención.

La Fig. 4 es una vista parcial más ampliada de una parte de la banda mostrada en la Fig. 3, que muestra con mayor detalle varias características de la banda polimérica de la presente invención.

5 La Fig. 5 es una vista en sección transversal tomada según la línea 5-5 de la Fig. 4.

La Fig. 6 es una vista en planta de unas formas de orificio representativas proyectadas en el plano de la primera superficie de una banda polimérica de la presente invención.

10 La Fig. 7 es una vista en planta superior de una compresa higiénica, con partes separadas para mostrar más claramente la construcción de un dispositivo higiénico de la presente invención.

La Fig. 8 es una vista en sección transversal de la compresa higiénica según la línea 8-8 de la Fig. 7.

15 La Fig. 9 es una vista esquemática simplificada de un proceso de conformación de una única fase de la presente invención.

La Fig. 10 es una vista en perspectiva, ampliada y parcialmente segmentada, de una estructura conformadora de la presente invención.

20 La Fig. 11 es una vista parcial más ampliada de una parte de la estructura conformadora mostrada en la Fig. 10.

La Fig. 12 es una vista parcial más ampliada de una parte de la estructura conformadora mostrada en la Fig. 11.

25 La Fig. 13 es una fotomicrografía de una realización de una estructura conformadora de la presente invención.

La Fig. 14 es una vista ampliada de una parte de la estructura conformadora de la Fig. 13.

La Fig. 15 es una fotomicrografía de otra realización de una estructura conformadora de la presente invención.

30 La Fig. 16 es una vista ampliada de una parte de una estructura conformadora similar a la mostrada en la Fig. 15.

La Fig. 17 es una fotomicrografía de una parte de una banda producida en una estructura conformadora de la presente invención.

35 La Fig. 18 es una vista ampliada de una parte de la banda mostrada en la Fig. 17.

La Fig. 19 es una fotomicrografía de una parte de una banda producida en una estructura conformadora de la presente invención.

40 La Fig. 20 es una vista ampliada de una parte de una banda producida en una estructura conformadora de la presente invención.

La Fig. 21 es una vista en planta de una estructura conformadora de la presente invención.

45 La Fig. 22 es una vista en sección transversal de la estructura conformadora mostrada en la Fig. 21.

La Fig. 23 es una representación esquemática de un método para producir una estructura conformadora de la presente invención.

50 La Fig. 24 es una fotomicrografía que muestra una parte ampliada de una estructura conformadora de la presente invención.

55 La Fig. 25 es una fotomicrografía que muestra una parte más ampliada de la estructura conformadora mostrada en la Fig. 24.

La Fig. 26 es una fotomicrografía que muestra, en sección transversal, una parte ampliada de la estructura conformadora mostrada en la Fig. 24.

60 La Fig. 27 es una representación de una primera máscara utilizada en un proceso para producir una estructura conformadora de la presente invención.

La Fig. 28 es una representación de una segunda máscara utilizada en un proceso para producir una estructura conformadora de la presente invención.

65

La Fig. 29 es una vista esquemática simplificada de un proceso para producir una banda utilizando una estructura conformadora en forma de cinta de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

5 La Fig. 1 es una vista en perspectiva, ampliada y parcialmente segmentada, de una banda **40** polimérica expandida macroscópicamente, tridimensional, permeable a los fluidos, del estado de la técnica, conformada de manera general según la patente US-4.342.314 mencionada anteriormente. Se ha comprobado que las bandas de este tipo resultan muy adecuadas para usar como una lámina superior en artículos absorbentes, tales como compresas
10 higiénicas, salvaslips, dispositivos interlabiales y similares. La banda **40** permeable a los fluidos presenta una pluralidad de irregularidades macroscópicas en la superficie que pueden ser orificios, tales como orificios principales **41**. Los orificios principales **41** están formados por múltiples elementos de interconexión, tales como elementos fibrosos, p. ej., **42, 43, 44, 45** y **46**, que están interconectados entre sí para definir una primera superficie continua **50** de la banda **40**. Cada elemento fibroso tiene una parte de base, p. ej., la parte **51** de base, situada en el plano **52** de la primera superficie **50**. Cada parte de base tiene una parte de pared lateral, p. ej., la parte **53** de pared lateral, unida a cada borde longitudinal de la misma. Las partes de pared lateral se extienden generalmente en la dirección de una segunda superficie **55**, que es discontinua, de la banda **40**. Las partes de pared lateral de intersección están interconectadas entre sí mediante la primera y la segunda superficies de la banda, y finalizan sustancialmente a la misma altura en el plano **56** de la segunda superficie **55**. En algunas realizaciones, la parte **51** de base puede tener irregularidades superficiales **58** según la patente '045 de Ahr mencionada anteriormente.

En la presente memoria, el término “expandido macroscópicamente” se refiere a la estructura de una banda conformada a partir de una banda o película precursora, p. ej., una banda plana, que se ha adaptado a la superficie de una estructura conformadora tridimensional de modo que ambas caras o superficies de dicha banda precursora quedan modificadas permanentemente gracias a la adaptación al menos parcial de la banda precursora al patrón tridimensional de la estructura conformadora. De forma típica, estas bandas expandidas macroscópicamente se adaptan a la superficie de la estructura conformadora por estampado en relieve (es decir, cuando la estructura conformadora presenta un patrón formado principalmente por salientes macho), en contra relieve (es decir, cuando la estructura conformadora presenta un patrón formado principalmente por depresiones u orificios hembra) o por una combinación de ambos.

En la presente memoria, el término “macroscópico” se refiere a características o elementos estructurales que son fácilmente visibles y discernibles con claridad por una persona que tenga una visión de 20/20 cuando la distancia perpendicular aproximada entre el ojo del observador y la banda es de aproximadamente 30,5 centímetros (12 pulgadas). A la inversa, el término “microscópico” se utiliza para hacer referencia a características o elementos estructurales que no son visibles fácilmente ni discernibles con claridad por una persona que tenga una visión de 20/20 cuando la distancia perpendicular aproximada entre el ojo del observador y el plano de la banda es de aproximadamente 30,5 centímetros (12 pulgadas). De manera general, en la presente invención, los orificios principales de la banda descrita en la presente memoria son macroscópicos, y las irregularidades superficiales, tales como las fibrillas en forma de pelo que se describen de manera más detallada a continuación, se consideran microscópicas.

En la presente memoria, el término “plano” se utiliza para hacer referencia al estado general de una banda o película precursora al ser observada a simple vista a escala macroscópica, antes de deformar permanentemente dicha banda hasta formar una película formada tridimensional. En este contexto, las películas extruídas antes del procesamiento de post-extrusión que no presentan un grado significativo de tridimensionalidad macroscópica permanente, p. ej., una deformación fuera del plano de la película, se describirían generalmente como planas.

En la presente memoria, el término “elementos de interconexión” se refiere a varios o a la totalidad de los elementos de una banda, p. ej., la banda **40** de la Fig. 1, partes de los cuales sirven para definir los orificios principales mediante una red continua. Tal como puede observarse en la descripción de la Fig. 1 y en la presente invención, los elementos de interconexión, p. ej., los elementos en forma de fibra **42, 43, 44, 45** y **46**, son inherentemente continuos, mezclándose entre sí elementos de interconexión contiguos en partes de transición adyacentes mutuamente. Haciendo referencia a la Fig. 1, los elementos de interconexión individuales pueden describirse más claramente como las partes de la banda dispuestas entre dos orificios principales adyacentes cualesquiera, que empiezan en la primera superficie y se extienden hacia la segunda superficie. En la primera superficie de la banda, los elementos de interconexión forman colectivamente una red o patrón continuo, definiendo dicha red continua de elementos de interconexión los orificios principales, y, en la segunda superficie de la banda, las paredes laterales de interconexión de los elementos de interconexión forman colectivamente un patrón discontinuo de orificios secundarios. Los elementos de interconexión se describen de manera más general a continuación, haciendo referencia a la Fig. 6.

En una banda tridimensional, expandida macroscópicamente, puede describirse que los elementos de interconexión tienen forma de canal. La sección transversal bidimensional también puede describirse como “en forma de U”, como en la patente '314 de Radel mencionada anteriormente, o “en forma ascendentemente cóncava”, como se describe en la patente US-5.514.105, concedida el 7 de mayo de 1996 a Goodman, Jr. y col. Tal y como se usa en la

presente memoria y se representa en la Fig. 1 “en forma ascendentemente cóncava” describe la orientación de la forma a modo de canal de los elementos de interconexión con respecto a las superficies de la banda, con una parte **51** de base generalmente en la primera superficie **50**, extendiéndose los tramos, p. ej., las partes **53** de pared lateral del canal, desde la parte **51** de base en la dirección de la segunda superficie **55**, estando la abertura del canal sustancialmente en la segunda superficie **55**. En general, para un plano que corte la banda, p. ej., la banda **40**, ortogonal al plano, p. ej., el plano **52**, de la primera superficie **50** y que se cruce con cualquiera de los dos orificios principales adyacentes, p. ej., los orificios **41**, la sección transversal resultante de un elemento de interconexión dispuesto en él presentará una forma por lo general ascendentemente cóncava que puede tener prácticamente forma de U.

En la presente memoria, al utilizar el término “continuo” para describir la primera superficie de una banda de película formada, expandida macroscópicamente, tridimensional, se hace referencia al carácter ininterrumpido de la primera superficie, generalmente en el plano de dicha primera superficie. Por lo tanto, es posible pasar de cualquier punto de la primera superficie a cualquier otro punto de dicha primera superficie sustancialmente sin abandonar la primera superficie. A la inversa, en la presente memoria, al utilizar el término “discontinuo” para describir la segunda superficie de una banda de película formada tridimensional, se hace referencia al carácter interrumpido de la segunda superficie, generalmente en el plano de dicha segunda superficie. Por lo tanto, no será posible necesariamente pasar de cualquier punto de la segunda superficie a cualquier otro punto de dicha segunda superficie sustancialmente sin abandonar la segunda superficie en el plano de dicha segunda superficie.

La Fig. 2 muestra una vista en perspectiva, ampliada y parcialmente segmentada, de una parte de otra banda **110** polimérica con microorificios del estado de la técnica, conformada generalmente según la patente '643 de Curro mencionada anteriormente. Las irregularidades **120** de la superficie con microaperturas pueden conformarse mediante un proceso de hidroconformación, en el que se utiliza un chorro de líquido a alta presión para forzar la banda a adaptarse a un elemento de soporte tridimensional. Tal como puede observarse, las rupturas que coinciden sustancialmente con la amplitud máxima de cada irregularidad **120** de la superficie con microaperturas dan como resultado la formación de un orificio **125** en forma de volcán que tiene unos pétalos **126** de forma irregular y relativamente delgados alrededor de su periferia. Los bordes en forma de pétalo relativamente delgados del orificio de esta banda proporcionan una mayor impresión de suavidad en la piel de un usuario si se compara, por ejemplo, con la banda de la patente '045 de Ahr. Se cree que esta impresión de suavidad se debe a la falta relativa de resistencia a la compresión y cizalla ofrecida por las irregularidades de la superficie que tienen orificios en forma de volcán.

Tal como se ha mencionado anteriormente, aunque la película con microaperturas de Curro '643 transmite una impresión táctil de suavidad superior, la misma también puede permitir la reaparición no deseada de la humedad al ser utilizada como una lámina superior en un artículo absorbente desechable. La banda de la presente invención soluciona este problema al proporcionar la suavidad mediante irregularidades superficiales que presentan baja resistencia a compresión y a cizalla, de manera comparable a la banda de Curro '643, evitando al mismo tiempo la circulación de fluido a través de las microaperturas. Por lo tanto, una ventaja de la banda de la presente invención es su superior suavidad, además de una reaparición mínima de humedad cuando se utiliza como una lámina superior en un artículo absorbente desechable, tal como una compresa higiénica.

La Fig. 3 es una vista en perspectiva, ampliada y parcialmente segmentada, de una banda **80** polimérica permeable a los fluidos, expandida macroscópicamente, tridimensional, de la presente invención. La configuración geométrica de las irregularidades macroscópicas de la superficie, p. ej., los orificios principales **71**, de la banda polimérica pueden ser generalmente similares a las de la banda **40** del estado de la técnica ilustrada en la Fig. 1. A los orificios principales **71** se les puede llamar “orificios” o “macroorificios” en la presente memoria, y se refieren a los orificios de la banda que permiten la comunicación de fluidos entre una primera superficie **90** de la banda **80** y una segunda superficie **85** de la banda **80**. Los orificios principales **71** de la banda mostrados en la Fig. 3 están definidos en el plano **102** de la primera superficie **90** por una red continua de elementos de interconexión, p. ej., los elementos **91**, **92**, **93**, **94**, y **95** interconectados entre sí. La forma de los orificios principales **71**, proyectada en el plano de la primera superficie **90**, puede ser poligonal, p. ej., cuadrados, hexágonos, etc., en un patrón ordenado o aleatorio. En una realización preferida, los orificios principales **71** tienen forma de óvalos modificados y, en otra realización, los orificios principales **71** tienen forma general de lágrima. La banda polimérica **80** presenta una pluralidad de irregularidades superficiales **220** en forma de fibrillas **225** en forma de pelo, que se describen de manera más detallada a continuación.

En una banda **80** polimérica tridimensional, con microorificios, de la presente invención, cada elemento de interconexión comprende una parte de base, p. ej., la parte **81** de base, situada generalmente en el plano **102**, y cada parte de base tiene unas partes de pared lateral, p. ej., las partes **83** de pared lateral, que se extienden desde cada borde longitudinal de la misma. Las partes **83** de pared lateral se extienden generalmente en la dirección de la segunda superficie **85** de la banda **80** y se unen a las paredes laterales de los elementos de interconexión adyacentes entre la primera y la segunda superficies **90** y **85**, respectivamente, terminando prácticamente al mismo tiempo para definir unos orificios secundarios, p. ej., los orificios secundarios **72**, en el plano **106** de la segunda superficie **85**.

La Fig. 6 es una vista en planta de unas formas de orificios principales representativas que sobresalen en el plano de la primera superficie de una realización alternativa de una banda polimérica tridimensional con macroorificios de la presente invención. Aunque resulta preferible un patrón repetitivo de formas uniformes, p. ej., un patrón de mosaico, la forma de los orificios principales, p. ej., los orificios **71**, puede ser generalmente circular, poligonal o mixta, pudiendo estar dispuestas en un patrón ordenado o aleatorio.

Tal como muestra la Fig. 6, los elementos de interconexión, p. ej., los elementos de interconexión **97** y **98**, son cada uno inherentemente continuos, mezclándose entre sí los elementos de interconexión contiguos en zonas o partes de transición adyacentes mutuamente, p. ej., las partes **87**. En general las partes de transición están definidas por el círculo más amplio que puede inscribirse tangente a cualquiera de tres orificios adyacentes. Se entiende que en ciertos patrones de aberturas, el círculo inscrito de las porciones de transición puede ser tangente a más de tres aberturas adyacentes. A título ilustrativo, los elementos de interconexión pueden considerarse que comienzan o finalizan sustancialmente en los centros de las partes de transición, como los elementos de interconexión **98** y **97**. Los elementos de interconexión no necesitan ser lineales, pero pueden ser curvilíneos. Puede describirse que las paredes laterales de los elementos de interconexión están interconectadas a las paredes laterales de los elementos de interconexión contiguos y adyacentes. A excepción de las partes de las zonas de transición y de las partes que incluyen fibrillas en forma de pelo, tal como se describe a continuación, puede describirse de manera general que las secciones transversales de los elementos de interconexión, en una orientación transversal con respecto a la línea central entre el inicio y el final del elemento de interconexión, tienen forma de U. No obstante, no es necesario que la sección transversal sea uniforme o tenga forma de U a lo largo de toda la longitud del elemento de interconexión y para algunas configuraciones de orificio principales pueden no ser uniformes a lo largo de la mayor parte de su longitud. De manera específica, en las zonas o partes de transición, los elementos de interconexión se mezclan con elementos de interconexión contiguos y las secciones transversales en dichas zonas o partes de transición pueden presentar formas prácticamente de U no uniformes o una forma de U no perceptible.

La Fig. 4 es otra vista parcial ampliada de la banda **80** polimérica tridimensional mostrada en la Fig. 3. La banda **80** polimérica tridimensional comprende una película polimérica **120**, es decir, la película precursora, que puede ser una película de una capa de polímero extruido o una película de múltiples capas de polímero extruido o estratificada. Según se muestra en la Fig. 4, la película **120** es un estratificado de dos capas que comprende una primera capa **101** y una segunda capa **103**. Los materiales del estratificado pueden ser coextruidos, como es conocido en la técnica de fabricación de películas estratificadas, incluidas las películas que comprenden capas superficiales. Aunque actualmente se prefiere que, como se muestra en la Fig. 4, las capas poliméricas, p. ej., las capas **101** y **103**, terminen sustancialmente paralelas al plano de la segunda superficie **106**, no se considera que esto sea esencial. Una o más capas pueden extenderse hacia la segunda superficie en mayor medida que la otra u otras capas.

La Fig. 4 muestra una pluralidad de irregularidades superficiales **220** en forma de fibrillas **225** en forma de pelo. Las fibrillas en forma de pelo se forman como unas extensiones protuberantes de la banda polimérica **80** generalmente en la primera superficie **90** de la misma. El número, tamaño y distribución de las fibrillas **225** en forma de pelo en la banda polimérica **80** pueden determinarse basándose en el tacto de la piel deseado. En aplicaciones como una lámina superior en artículos absorbentes desechables, es preferible que las fibrillas **225** en forma de pelo sobresalgan solamente de la parte **81** de base en la primera superficie **90** de la banda polimérica **80**, según se muestra en las Figs. 3 y 4. Por consiguiente, cuando la banda **80** se usa como una lámina superior en un artículo absorbente desechable, la banda puede orientarse de tal manera que las fibrillas **225** en forma de pelo estén en contacto con la piel para ofrecer una impresión superior de suavidad, más aún, para que las fibrillas **225** en forma de pelo no obstruyan el flujo de fluido a través de los macroorificios **71**. Además, el hecho de tener las fibrillas **225** en forma de pelo con las partes **226** distales cerradas da como resultado una reaparación de humedad reducida, es decir, que cantidades reducidas de fluido vuelvan a pasar a la superficie de la lámina superior después de haber pasado primero a través de la lámina superior hasta las capas absorbentes que están debajo.

Como se muestra en la sección transversal de la Fig. 5, las fibrillas **225** en forma de pelo pueden describirse como sobresalientes de la primera superficie **90** de la banda **80**. Como tales, las fibrillas **225** pueden describirse como parte integrante de la película **120**, y conformadas mediante una deformación plástica local de la película **120**. Las fibrillas en forma de pelo pueden describirse como poseedoras de una pared lateral **227** que define una parte **229** proximal abierta y una parte **226** distal cerrada. Las fibrillas **225** en forma de pelo tienen una altura h medida desde una amplitud mínima A_{\min} entre fibrillas adyacentes hasta una amplitud máxima A_{\max} en la parte **226** distal cerrada. Las fibrillas en forma de pelo tienen un diámetro d que, para una estructura generalmente cilíndrica, es el diámetro externo de una sección transversal lateral. Por "lateral" se entenderá generalmente paralelo con respecto a plano de la primera superficie **102**. Para las fibrillas en forma de pelo con secciones transversales laterales no uniformes y/o estructuras no cilíndricas, el diámetro d se mide como la dimensión de sección transversal lateral media en $\frac{1}{2}$ de la altura h de la fibrilla, según se muestra en la Fig. 5. En consecuencia, para cada fibrilla **225** en forma de pelo se puede determinar una relación dimensional, definida como h/d . Las fibrillas **225** en forma de pelo tienen una relación dimensional h/d de al menos 0,5. La relación dimensional puede ser 1, o 1,5 y es preferiblemente de al menos aproximadamente 2.

En general, debido a que la altura real h de cualquier fibrilla **225** en forma de pelo puede ser difícil de determinar, y debido a que la altura real puede variar, se puede determinar una altura media h_{avg} de una pluralidad de fibrillas en

forma de pelo, determinando una amplitud mínima media A_{\min} y una amplitud máxima media A_{\max} a lo largo de un área determinada de la banda **80**. De forma similar, para dimensiones de sección transversal variables, es posible determinar un diámetro medio d_{avg} para una pluralidad de fibrillas **225** en forma de pelo. Dicha amplitud y otras dimensionales pueden medirse mediante cualquier método conocido en la técnica como, por ejemplo, microscopía de barrido por ordenador y procesamiento de datos. Por lo tanto, la relación dimensional media AR_{avg} de las fibrillas **225** en forma de pelo en una parte predeterminada de la banda puede expresarse como $h_{\text{avg}}/d_{\text{avg}}$.

Las dimensiones h y d de las fibrillas **225** en forma de pelo pueden determinarse directamente basándose en las dimensiones conocidas de una estructura conformadora, tal como se describe de manera más específica a continuación. Por ejemplo, en una estructura conformadora realizada según las dimensiones predeterminadas de los salientes macho, p. ej., los salientes **2250** mostrados en la Fig. 11 en los que se conformarán las fibrillas **225** en forma de pelo, las dimensiones pueden ser conocidas. Si la película precursora **120** queda total y permanentemente deformada sobre los salientes **2250**, entonces es posible calcular h y d a partir de dichas dimensiones conocidas, teniendo en cuenta el espesor de la película precursora **120** e incluyendo el adelgazamiento previsto y/o observado de la banda. Si la película precursora **120** no queda totalmente conformada sobre los salientes **2250**, entonces la altura h de los pilares en forma de pelo será inferior a la altura correspondiente de dichos salientes **2250**.

En una realización, el diámetro de las fibrillas **225** en forma de pelo es constante o disminuye con el aumento de amplitud (la amplitud aumenta hasta el máximo en el extremo distal **226** cerrado). Como se muestra en la Fig. 5, por ejemplo, el diámetro, o dimensión media de sección transversal lateral, de las fibrillas **225** en forma de pelo puede ser máximo en la parte **229** proximal, disminuyendo la dimensión de sección transversal constantemente hacia el extremo distal **226**. Esta estructura se cree necesaria para asegurar que la banda polimérica **80** pueda retirarse fácilmente de la estructura conformadora **350**, como se describe con más detalle a continuación con relación a la Fig. 10.

Como se muestra en la Fig. 5, puede producirse cierto estrechamiento de la banda precursora **120** debido al estiramiento relativamente profundo necesario para la formación de las fibrillas **225** en forma de pelo con una relación dimensional alta. Por ejemplo, se puede observar un estrechamiento en o cerca de los extremos **226** distales cerrados. Por “observarse” quiere decirse que el estrechamiento es diferenciable cuando se ve en sección transversal aumentada. Dicho adelgazamiento puede resultar ventajoso, ya que las partes adelgazadas ofrecen poca resistencia a la compresión o a la cizalla al entrar en contacto con la piel de una persona. Por ejemplo, cuando una persona toca la banda polimérica **80** en el lado que presenta las fibrillas **225** en forma de pelo, las puntas de los dedos contactan primero los extremos **226** distales cerrados de las fibrillas **225** en forma de pelo. Debido a la relación dimensional alta de las fibrillas **225** en forma de pelo, y se cree que también al estrechamiento de la pared de la película en o cerca de los extremos distales **226**, las fibrillas en forma de pelo ofrecen poca resistencia a la compresión o cizalladura impuestas a la banda por los dedos de una persona. Esta falta de resistencia queda reflejada como una sensación de suavidad, muy parecida a la sensación de un tejido de terciopelo. De hecho, se ha descubierto que las bandas poliméricas de la presente invención pueden proporcionar una sensación de suavidad igual o superior a la de las bandas poliméricas del estado de la técnica, tales como la banda descrita en Curro '643.

Debe observarse que una banda impermeable a fluidos que solamente tiene las fibrillas en forma de pelo descritas en la presente memoria y que no tiene orificios macroscópicos, permite ofrecer suavidad en cualquier aplicación en la que la permeabilidad a fluidos no es necesaria. Por lo tanto, en una realización de la presente invención, la invención puede describirse como una banda polimérica **80** que presenta una impresión táctil suave y sedosa al menos en una cara de la misma, presentando la superficie de sensación sedosa de la banda **80** un patrón de fibrillas **225** separadas en forma de pelo, consistiendo cada una de dichas fibrillas **225** en forma de pelo en una extensión prominente de la superficie de la banda y teniendo una pared lateral **227** que define una parte **229** proximal abierta y una parte **226** distal cerrada, presentando las fibrillas en forma de pelo una dimensión de sección transversal lateral máxima en dicha parte proximal abierta o cerca de la misma, y presentando un diámetro d de sección transversal aproximado entre 50 micrómetros (aproximadamente 0,002 pulgadas) y 76 micrómetros (aproximadamente 0,003 pulgadas), pudiendo ser de al menos 100 micrómetros (0,004 pulgadas) a 130 micrómetros (0,005 pulgadas). Las fibrillas en forma de pelo pueden tener una relación dimensional de 0,5 a 3.

Para artículos absorbentes desechables, donde es deseable una lámina superior que tenga una estructura tridimensional y permeable a los fluidos, se puede describir la invención como una banda polimérica **80** que presenta una impresión táctil sedosa y suave en al menos una superficie **90**, presentando la superficie **90** de sensación sedosa de la banda un diseño de fibrillas **225** en forma de pelo, siendo cada una de las fibrillas **225** en forma de pelo una extensión protuberante de la superficie **90** de la banda y teniendo una pared lateral **227** que define una parte **229** proximal abierta y una parte **226** distal cerrada, presentando las fibrillas en forma de pelo un diámetro d de sección transversal media de entre 50 micrómetros (0,002 pulgadas) y 130 micrómetros (0,005 pulgadas), y una relación dimensional de al menos 0,5, 1, 1,5, 2 o 3 y en donde la banda **80** además presenta un diseño tridimensional macroscópicamente extendido de irregularidades superficiales macroscópicas, p. ej., orificios principales **71** superpuestos, orientándose las irregularidades **71** superficiales macroscópicas opuestas a las fibrillas **225** en forma de pelo, es decir que los orificios principales se extienden desde una primera superficie **90** a una segunda superficie **85** de la banda polimérica **80**.

- La “densidad de área” de las fibrillas **225** en forma de pelo, que es el número de fibrillas **225** en forma de pelo por unidad de superficie de la primera superficie **90**, puede optimizarse para su utilización en artículos absorbentes. De manera general, la separación de centro a centro puede optimizarse para obtener una impresión táctil adecuada, minimizando al mismo tiempo la retención de fluido entre fibra y fibra. En la actualidad, se considera que una separación de centro a centro de aproximadamente 100 micrómetros a 250 micrómetros (de aproximadamente 0,004 pulgadas a aproximadamente 0,010 pulgadas) resulta óptima para su utilización en compresas higiénicas. La reducción al máximo de la retención de menstruación entre las fibras mejora la limpieza superficial de la compresa higiénica, lo cual, a su vez, mejora la limpieza y la salud de la piel del portador.
- En una realización, por “superpuesto” se entiende que la banda polimérica normalmente aparece como se muestra en la Fig. 3, donde el diseño de las fibrillas **225** en forma de pelo diferenciadas está dispuesto solo en las áreas planas **81** de los elementos interconectados, es decir, solo en la primera superficie **90** de la banda **80**. Sin embargo, se contempla que “superpuesto” también pueda incluir una realización (que no se muestra) en la que el diseño de las fibrillas **225** en forma de pelo diferenciadas se extienden dentro de los macroorificios **71**, por ejemplo en las paredes laterales **83** de los elementos interconectados. En otras realizaciones, las fibrillas **225** en forma de pelo están dispuestas solamente en ciertas regiones predeterminadas de la banda **80**. Por ejemplo, una lámina superior de una compresa higiénica puede tener una zona central con fibrillas **225** en forma de pelo, quedando exento de dichas fibrillas **225** en forma de pelo el resto de la lámina.
- La banda precursora **120** puede ser cualquier película polimérica que tenga suficientes propiedades materiales para ser conformada como la banda de la presente invención mediante el proceso de hidroconformación descrito en la presente memoria. Es decir, que la banda precursora **120** ha de tener propiedades suficientes de deformación para que la banda precursora **120** pueda ser tensada sin ruptura para producir fibrillas **225** en forma de pelo, y en el caso de una película conformada por aberturas macroscópicas tridimensionales, con ruptura para formar macroorificios **71**. Según se describe a continuación, las condiciones del proceso, como la temperatura, pueden variar para permitir que un polímero determinado se estire con o sin ruptura para formar la banda de la presente invención. Por lo tanto, de manera general, se ha descubierto que los materiales de inicio preferidos que se utilizarán en la banda precursora **120** para producir la banda **80** de la presente invención presentan unas características de baja elasticidad y elevado alargamiento. Asimismo, preferiblemente, las películas de inicio se endurecen al ser deformadas. Ejemplos de películas adecuadas para su utilización como banda precursora **120** en la presente invención incluyen películas de polietileno de baja densidad (LDPE), polietileno de baja densidad lineal (LLDPE) y mezclas de polietileno de baja densidad lineal y polietileno de baja densidad (LDPE/LLDPE).
- La banda precursora **120** también debe ser suficientemente deformable y suficientemente dúctil para poder ser utilizada como una banda polimérica de la presente invención. En la presente memoria, el término “deformable” describe un material que, al ser estirado más allá de su límite elástico, conservará sustancialmente su nueva conformación.
- Se ha descubierto que un material adecuado para usar como banda precursora **120** de la presente invención es la resina de polietileno DOWLEX 2045A, comercializada por The Dow Chemical Company, Midland, MI, Estados Unidos. Una película de este material, con un espesor de 20 micrómetros, puede presentar una resistencia a la tracción de al menos 12 MPa; una resistencia a la rotura por tracción de al menos 53 MPa; una elongación máxima de, al menos, 635%; y un módulo de tracción (2% Secante) de, al menos, 210 MPa (siendo determinadas cada una de las medidas anteriores según ASTM D 882).
- La banda precursora **120** puede ser un producto estratificado de dos o más bandas, y puede ser un producto estratificado coextruido. Por ejemplo, la banda precursora **120** puede comprender dos capas, según se muestra en la Fig. 4, y dicha banda precursora **120** puede comprender tres capas, recibiendo la capa más interior el nombre de capa de núcleo y recibiendo las dos capas más externas el nombre de capas exteriores. En una realización, la banda precursora **120** comprende un producto estratificado coextruido de tres capas que tiene un espesor general aproximado de 25 micrómetros (0,001 pulgadas), teniendo la capa de núcleo un espesor aproximado de 18 micrómetros (0,0007 pulgadas); y teniendo cada capa exterior un espesor aproximado de 3,5 micrómetros (0,00015 pulgadas). De manera general, para su utilización como una lámina superior en compresas higiénicas, la banda precursora **120** debería tener un espesor general aproximado (al que se hace referencia en ocasiones como calibre) de al menos 10 micrómetros e inferior a 100 micrómetros. El espesor aproximado de la banda precursora **120** puede ser de 15 micrómetros, 20 micrómetros, 25 micrómetros, 30 micrómetros, 35 micrómetros, 40 micrómetros, 45 micrómetros o 60 micrómetros. En general, la capacidad para formar fibrillas **225** en forma de pelo con una densidad de área elevada (o poca separación media **C** de centro a centro) en la banda **80** está limitada por el espesor de la banda precursora **120**. Por ejemplo, se considera que la separación de centro a centro de dos fibrillas **225** en forma de pelo adyacentes debería ser más de dos veces el espesor de la banda precursora **120** para permitir una conformación de una banda tridimensional adecuada y completa entre los salientes adyacentes **2250** de la estructura conformadora **350**, tal como se describe de manera más detallada a continuación.
- Preferiblemente, la banda precursora **120** comprende un tensioactivo. En un producto estratificado de tres capas, la capa de núcleo puede comprender un tensioactivo, mientras que las capas exteriores carecen inicialmente de tensioactivos. Los tensioactivos preferidos incluyen los de familias no iónicas, tales como: alcoholes etoxilados, alquil

- fenoles etoxilados, ésteres ácidos carboxílicos, ésteres de glicerol, ésteres de polioxietileno de ácidos grasos, ésteres de polioxietileno de ácidos carboxílicos alifáticos relacionados con ácido abiético, ésteres de anhidro sorbitol, ésteres de anhidro sorbitol etoxilados, grasas naturales etoxiladas, aceites y ceras, ésteres de glicol de ácidos grasos, amidas carboxílicas, condensados de dietanolamina y copolímeros de bloques de poli(óxido de alquileo).
- 5 Los pesos moleculares aproximados de los tensioactivos seleccionados para la presente invención pueden ser de 200 gramos por mol a 10.000 gramos por mol. Los tensioactivos preferidos tienen un peso molecular aproximado de 300 a 1000 gramos por mol.
- 10 El nivel de tensioactivos mezclados inicialmente en la banda precursora **120** (o, opcionalmente, en la capa de núcleo, en un producto estratificado de tres capas) puede ser hasta el 10 por ciento en peso del total de la estructura de capas múltiples. Los tensioactivos incluidos en el intervalo de peso molecular preferido (300-1000 gramos/mol) pueden añadirse en niveles inferiores, generalmente del 5 por ciento en peso, aproximadamente, o inferior, del total de la estructura de capas múltiples.
- 15 La banda precursora **120** también puede comprender dióxido de titanio en la mezcla polimérica. El dióxido de titanio puede proporcionar una mayor opacidad a la banda terminada **80**. El dióxido de titanio puede añadirse en una cantidad de hasta aproximadamente el 10 por ciento en peso en un polietileno de baja densidad en la mezcla del material de la banda precursora **120**.
- 20 Se pueden añadir otros aditivos, como material en forma de partículas p. ej. carbonato cálcico (CaCO₃), tratamientos o protectores para la piel en forma de partículas, o sustancias activas antiolor, p. ej., zeolitas, en una o más capas de la banda precursora **120**. En algunas realizaciones, las bandas **80** que comprenden material en forma de partículas, cuando se usan en aplicaciones de contacto con la piel, pueden permitir que los activos contacten con la piel de manera muy directa y eficaz. De manera específica, en algunas realizaciones, la formación de las fibrillas **225**
- 25 en forma de pelo puede dejar material en forma de partículas al descubierto en sus extremos distales o cerca de los mismos. Por lo tanto, es posible disponer sustancias activas, tales como agentes de cuidado de la piel, en los extremos distales **226** o cerca de los mismos para permitir un contacto directo de dichos agentes de cuidado de la piel con la piel cuando la banda **80** se utiliza en aplicaciones en contacto con la piel.
- 30 La banda precursora **120** puede ser procesada mediante procedimientos convencionales para producir películas de capas múltiples en equipos de producción de películas coextruídas convencionales. En los casos en los que son necesarias capas que comprenden mezclas, los microgránulos de los componentes descritos anteriormente pueden mezclarse en seco en primer lugar y, a continuación, mezclarse por fusión en el extrusor que produce dicha capa. De forma alternativa, si se produce una mezcla insuficiente en el extrusor, los microgránulos pueden mezclarse
- 35 en seco en primer lugar y, a continuación, mezclarse por fusión en un extrusor de mezcla previa, llevándose a cabo posteriormente de nuevo una granulación, antes de la extrusión de la película. Se describen métodos adecuados para fabricar la banda precursora **120** en la patente US-5.520.875, concedida a Wnuk y col. el 28 de mayo de 1996, y la patente US-6.228.462, concedida a Lee y col. el 8 de mayo de 2001.
- 40 Es posible utilizar una banda polimérica permeable a los fluidos según la presente invención como una lámina superior en un dispositivo higiénico, tal como una compresa higiénica. Por ejemplo, una banda polimérica **80** según la presente invención que presenta un patrón tridimensional expandido macroscópicamente de irregularidades superficiales macroscópicas en forma de orificios principales **71** combina propiedades de suavidad con excelentes propiedades contra la reaparición de humedad por el fluido (es decir, una reaparición de humedad inferior en
- 45 comparación con las bandas anteriores, tales como la banda de Curro '643).
- La Fig. 7 es una vista en planta superior de una compresa higiénica **20**, con unas partes separadas que muestran más claramente la construcción de la compresa **20**, que incluye la lámina superior **22**, que puede comprender una
- 50 banda polimérica **80** de la presente invención. Se entenderá que la banda polimérica **80** de la presente invención también puede ser utilizada en otros artículos absorbentes, tales como salvaslips, dispositivos interlabiales, pañales, bragas pañal, dispositivos para la incontinencia, apósitos para heridas y similares. También se entenderá que la presente invención no se limita al tipo de configuración específica de la compresa higiénica **20** mostrada en la Fig. 7, que constituye simplemente un ejemplo representativo y no limitativo.
- 55 Según se muestra en la Fig. 8, la compresa higiénica **20** tiene dos superficies, una superficie **20a** orientada hacia el cuerpo y una superficie **20b** opuesta orientada hacia la prenda de vestir. La superficie **20a** orientada hacia el cuerpo está prevista para ser llevada de manera adyacente al cuerpo del portador. La superficie **20b** orientada hacia la prenda de vestir está prevista para quedar dispuesta de manera adyacente a la prenda interior del portador cuando se lleva puesta la compresa higiénica **20**.
- 60 La compresa higiénica **20** tiene dos líneas centrales, una línea central longitudinal “**l**” y una línea central transversal “**t**”. El término “longitudinal”, en la presente memoria, se refiere a una línea, eje o dirección en el plano de la compresa higiénica **20** que está en general alineada con (p. ej., aproximadamente paralela a) un plano vertical que biseca una usuaria de pie en mitades de cuerpo izquierda y derecha cuando lleva puesta la compresa higiénica **20**.
- 65 En la presente memoria, los términos “transversal” o “lateral” son intercambiables, y se refieren a una línea, eje o dirección en el plano de la compresa higiénica **20** y que es generalmente perpendicular a la dirección longitudinal.

Como se muestra en la Fig. 7, la compresa higiénica **20** comprende una lámina **22** superior permeable a los líquidos, que puede comprender la banda **80** de la presente invención, una lámina **23** de respaldo impermeable a los líquidos unida con la lámina **22** superior permeable a los líquidos y un núcleo absorbente **24** colocado entre la lámina **22** superior permeable a los líquidos y la lámina **23** de respaldo impermeable a los líquidos. La Fig. 7 muestra también que la compresa higiénica **20** tiene una periferia **30** que se define por los bordes exteriores de la compresa higiénica **20** en la que los bordes longitudinales (o “bordes laterales”) se designan con **31** y los bordes terminales (o “extremos”) se designan con **32**.

Preferiblemente, la compresa higiénica **20** incluye unas solapas laterales o “alas” **34** opcionales que pueden doblarse alrededor de la parte de la entrepierna de las bragas del portador. Las solapas laterales **34** pueden tener varias funciones, incluyendo, aunque no de forma limitativa, proteger las bragas del portador de la suciedad y mantener la compresa higiénica fijada a dichas bragas del portador.

La Fig. 8 es una vista en sección transversal de la compresa higiénica según la línea 8-8 de la Fig. 7. Como se puede ver en la Fig. 8, la compresa higiénica **20** incluye preferiblemente medios **36** de fijación adhesivos para la fijación de la compresa higiénica **20** a la prenda interior del portador. Unos recubrimientos desprendibles **37** cubren los medios **36** de fijación adhesivos para evitar que el adhesivo se enganche en una superficie que no sea la parte de la entrepierna de la prenda interior antes de su utilización. Además de tener una dirección longitudinal y una dirección transversal, la compresa higiénica **20** también tiene una dirección o eje “z”, que es la dirección que pasa a través de la lámina superior **22** permeable a los líquidos y de cualquier núcleo **24** de almacenamiento de fluido que pueda estar presente. Un recorrido continuo entre la lámina superior **22** impermeable a los líquidos y la capa o capas subyacentes de los artículos de la presente invención permite que el fluido sea absorbido en la dirección “z” y en alejamiento con respecto a la lámina superior del artículo hasta su última capa de almacenamiento. En algunas realizaciones, el recorrido continuo tendrá un gradiente de atracción capilar en aumento, que facilita la circulación del fluido hacia el medio de almacenamiento.

En la Fig. 9 se muestra un proceso de conformación de bandas de una única fase para estampar en contra relieve y secar (en caso necesario) una banda polimérica **80** continua según la presente invención. Una única fase significa que el proceso solamente utiliza una estructura conformadora tridimensional. El término continuo se utiliza para distinguir el proceso descrito con respecto a un proceso en tandas en el que se realizan muestras de banda separadas, a las que se hace referencia habitualmente como hojas de mano. Aunque se admite que las bandas de la presente invención pueden ser procesadas en tandas, utilizando las estructuras descritas para el proceso continuo, un proceso continuo resulta el método preferido para fabricar comercialmente una banda polimérica según la presente invención. Asimismo, aunque el proceso descrito haciendo referencia a la Fig. 9 está diseñado principalmente para conformar bandas expandidas macroscópicamente que tienen fibrillas **225** en forma de pelo y orificios principales, p. ej., los orificios **71** de la banda **80**, se considera que es posible utilizar un proceso de hidroconformación para conformar una banda que solamente tiene fibrillas en forma de pelo, modificando de manera adecuada la estructura conformadora para que solamente tenga salientes **2250**.

La banda polimérica **80** de la presente invención puede ser conformada mediante un proceso de hidroconformación en una única estructura conformadora **350** tridimensional, y también puede ser recocida y/o secada en dicha estructura conformadora **350** antes de volver a enrollar la banda en rollos para su procesamiento posterior. Las estructuras tridimensionales de una banda polimérica, p. ej. la banda polimérica **80** mostrada en la Fig. 4, se forman haciendo que la banda se adapte a la estructura conformadora **350**, la cual gira alrededor de un tambor **518** de conformación estático. La estructura conformadora **350** se describe con más detalle a continuación, pero, en general, es una forma tridimensional que se utiliza para hacer que la banda precursora **120** se conforme a ella.

La banda precursora **120** puede ser extruída y enfriada justo antes de ser introducida directamente en la superficie de la estructura conformadora **350**, o puede ser introducida desde un rodillo de alimentación, como el rodillo **501** de alimentación que se muestra en la Fig. 9. En algunas realizaciones es preferible que la temperatura de la banda precursora **120** sea elevada suficientemente para ablandarla y hacerla más conformable a la estructura conformadora **350**. La temperatura de la banda precursora **120** se puede elevar aplicándole aire caliente o vapor o haciendo pasar la banda por rodillos de agarre calentados, antes de someterla al proceso de conformación.

En el proceso descrito en la Fig. 9, la banda precursora **120** es suministrada en estado prácticamente plano y en la dirección de la máquina (MD) desde un rodillo **501** de alimentación sobre la superficie de la estructura conformadora **350**. La estructura conformadora **350** gira a una velocidad tal que la velocidad tangencial superficial de dicha estructura conformadora **350** se corresponde sustancialmente con la velocidad lineal de la banda precursora **120** en la dirección de la máquina, de modo que, durante el proceso de hidroconformación, la banda está sustancialmente estática con respecto a la estructura conformadora **350**.

Una vez que la banda precursora **120** está adyacente a la estructura conformadora **350** y está siendo, por así decirlo, “llevada” por ella, la banda precursora **120** es dirigida por encima de la cámara **520** de vacío estacionaria que está en el interior del tambor conformador **518**. Aunque el proceso de hidroconformación aquí descrito se puede lograr, hasta cierto punto, sin cámaras de vacío, por regla general las cámaras de vacío ayudan a mejorar tanto la conformación de las bandas tridimensionales como la retirada de líquidos. A medida que la banda precursora **120**

pasa sobre la cámara **520** de vacío, la superficie orientada hacia fuera de dicha banda precursora **120** queda sometida a un chorro **540** de líquido descargado desde una boquilla **535** de chorro de líquido a alta presión, entre un par de deflectores de líquido **525** y **530** estacionarios que sirven para ayudar a localizar el líquido aplicado. El chorro **540** de líquido tiene el efecto de hacer que la banda precursora se conforme a la estructura conformadora **350**.
 5 Mientras la banda precursora se conforma a la estructura conformadora **350**, se pueden formar tanto las fibrillas **225** en forma de pelo como los orificios principales **71**. A medida que los orificios principales **71** se forman, el vacío de la cámara **520** de vacío ayuda a la retirada del exceso de líquido de la banda y, en algunos casos, contribuye a formar la banda precursora **120** a la estructura conformadora **350**. Cuando se pasa la banda precursora **120** bajo la influencia del chorro **540** de líquido a alta presión, se deforma de manera permanente para conformarse a la
 10 estructura conformadora **350**, conformándose de este modo en la banda polimérica **80** expandida macroscópicamente y tridimensional de la presente invención.

En el proceso descrito con referencia a la Fig. 9 se describe un solo chorro **540** de líquido para la formación de tanto las fibrillas **225** en forma de pelo como los orificios principales **71**. En otra realización se pueden usar chorros de líquido (o fluido) adicionales para conformar las estructuras de banda tridimensional en múltiples fases. Por ejemplo,
 15 un primer fluido, tal como agua, puede actuar sobre la banda precursora **120** para formar los macroorificios **71** en una primera fase y, a continuación de dicha primera fase, un segundo fluido, tal como agua o aire caliente (opcionalmente, junto con una cámara de vacío), puede actuar sobre la banda conformada parcialmente para formar también las fibrillas **225** en forma de pelo en una segunda fase.

En el proceso descrito en la Fig. 9, los chorros **540** de líquido y/o los medios **590** de secado pueden ser sustituidos por medios de recalentamiento. El término medios de recalentamiento se refiere a medios para dirigir corrientes de gases calentados, como aire, de modo que el aire calentado, solo o junto con el vacío de las cámaras **520** o **555** de vacío, es suficiente para hacer que la banda precursora **120** se adapte a la estructura conformadora **350**. Los medios
 25 de recalentamiento son conocidos en la técnica, por ejemplo, según se describe en la patente US-4.806.303 concedida a Bianco y col. Generalmente los medios de recalentamiento comprenden un soplador de aire y un calentador, así como una boquilla para dirigir el aire calentado forzado sobre la superficie de una banda. En una realización, el aire que sale de la boquilla puede estar entre **220** y **305** grados centígrados, y la banda precursora **120** puede desplazarse debajo del chorro de aire calentado o a través del mismo aproximadamente a **25** metros por minuto. En una realización, el vacío puede mantenerse aproximadamente a **48,7** kPa (**365** mm Hg). En las realizaciones en las que los medios de recalentamiento sustituyen a los chorros **540** de líquido, los medios **590** de secado no son necesarios pero, si se desea, pueden ser utilizados, por ejemplo, como medios de recocido o como
 30 medios adicionales de conformación.

Sin pretender imponer ninguna teoría se piensa que al ajustar las propiedades de la banda precursora, el tiempo de permanencia de vacío, es decir, el tiempo que la banda precursora está adyacente a las cámaras **520** y/o **555** de vacío, y/o el nivel de vacío, es decir, la presión parcial, es posible conformar la banda **80** en el aparato que se muestra en la Fig. 9 en un proceso de colado sin el uso de chorros **540** de líquido. Es decir, que solo el ajuste adecuado de las propiedades de la banda precursora, p. ej. espesor, material, temperatura, vacío, es suficiente para
 40 conformar una banda **80** que se adapte a la estructura conformadora **350**. En un proceso de colado, la banda precursora **120** se extruye directamente sobre la superficie de la estructura conformadora **350** de tal modo que la formación de la banda **80** puede ocurrir antes del enfriamiento de la banda precursora **120**.

Por lo tanto, de manera general, es posible dirigir un fluido (p. ej., agua o aire) o más de un fluido (p. ej., agua y aire) para que incida sobre la banda precursora **120** y lleve a cabo un trabajo enérgico sobre la misma en una o más
 45 fases. Se piensa que, para las bandas precursoras **120** termoplásticas, cuando la temperatura de la banda precursora se acerca a su punto de fusión, se estira con más facilidad sin ruptura para formarse sobre los salientes **2250** de la estructura conformadora **350**. Sin embargo, para la conformación de macroorificios es más deseable tener índices relativamente altos de deformación, y para la conformación de las fibrillas en forma de pelo es más deseable tener índices de deformación relativamente bajos y sin ruptura. Por tanto, en un proceso de conformación de dos fases, la temperatura del fluido aplicado en la primera y/o la segunda fases puede ajustarse de forma independiente, dependiendo del tiempo de permanencia de cada aplicación y de la temperatura de la banda precursora **120** para conformar los macroorificios **71** y unas fibrillas **225** en forma de pelo con una relación dimensional elevada de manera independiente.
 50

Para producir bandas adecuadas para su utilización como una lámina superior en un artículo absorbente desechable, la banda precursora **120** puede ser una película poliolefínica con un espesor total aproximado de **10** micrómetros a **100** micrómetros. En estas bandas precursoras **120**, el chorro **540** de líquido a alta presión consiste generalmente en agua a una temperatura de aproximadamente **15** a **95** grados C, aplicada a una presión en el intervalo aproximado de **1,38** MPa a aproximadamente **8,274** MPa (de **200** psig a aproximadamente **1200** psig) y con un caudal de agua en el intervalo de aproximadamente **18** litros (**4** galones) por minuto a **62** litros (**14** galones) por minuto, en una anchura de **25,4** mm (**1** pulgada) de la banda precursora **120** según la dirección transversal a la máquina (CD).
 55

Después de pasar por el chorro **540** de líquido a alta presión, (o los chorros, como se ha explicado anteriormente), la banda polimérica **80** de la presente invención se puede secar mientras aún está en la estructura conformadora **350**. Por ejemplo, como se muestra en la Fig. 9, la banda polimérica **80**, mientras aún está en la estructura conformadora
 60

350, puede dirigirse bajo la influencia de los medios **590** de secado. Los medios **590** de secado pueden ser cualquier medio para la retirada o expulsión de líquidos de las bandas poliméricas, como el secado por calor radiante, el secado convectivo, el secado ultrasónico, el secado por cuchilla de aire de alta velocidad y similares. De manera general, es posible utilizar un medio **600** de secado, tal como aire calentado, ondas ultrasónicas y similares. Se puede utilizar una cámara **555** de vacío estática para ayudar en el secado por medio de una presión parcial dentro del tambor conformador **518**. Los medios **590** de secado se pueden diseñar para la expulsión de líquido de la banda polimérica **80** y dentro de la cámara **555** de vacío. Se pueden utilizar deflectores **570** y **580** para contener localmente cualquier líquido que se retire y no entre en la cámara **555** de vacío. Los deflectores **570** y **580** se pueden usar también para localizar y dirigir el calor o aire calentado para el secado.

La utilización de unos medios **600** de secado calentados presenta una ventaja adicional en la producción de bandas **80** de la presente invención. Las bandas poliméricas del estado de la técnica, expandidas macroscópicamente, tridimensionales, tales como las bandas descritas anteriormente en Curro '643, se secan en un proceso separado después de ser retiradas de sus estructuras conformadoras respectivas. Normalmente, estas bandas se enrollan en un rollo para su almacenamiento hasta que es necesario procesarlas, por ejemplo, en artículos desechables. Un problema asociado con las bandas del estado de la técnica es la deformación por compresión que se produce durante el enrollado y el almacenamiento. Sin pretender imponer ninguna teoría, se considera que las bandas de polietileno tridimensionales pueden experimentar una cristalización secundaria a lo largo del tiempo que "conserva" el estado plegado o enrollado de la banda. Se ha descubierto que, recociendo en primer lugar las bandas poliméricas tridimensionales, sometidas a temperaturas elevadas durante un periodo de tiempo suficiente, esta deformación por compresión observada se reduce o se evita totalmente. No obstante, de manera general, resulta difícil someter las bandas del estado de la técnica a las temperaturas necesarias debido a su estructura relativamente frágil. Es decir, si una banda del estado de la técnica queda sometida a temperaturas de recocido, la banda tiende a perder la estructura tridimensional conformada en la estructura conformadora. Por lo tanto, por esta razón, el secado de la banda mientras la misma sigue dispuesta en la estructura conformadora proporciona una ventaja de procesamiento significativa, al permitir procesar la banda con temperaturas de recocido suficientemente altas, secándola al mismo tiempo. La temperatura de recocido variará dependiendo del tiempo de secado, del polímero utilizado y del espesor de la banda, aunque, de manera general, en bandas poliolefínicas, una temperatura de secado/recocido de aproximadamente 50 y 250 grados C es suficiente.

Después de que la banda polimérica **80** ha pasado la fase de secado (o de secado/recocido) del proceso, la misma puede ser retirada de la estructura conformadora **350** alrededor de un rodillo **610**, siendo de este modo enrollada nuevamente o suministrada directamente a operaciones de procesamiento posteriores.

Una estructura conformadora según la presente invención, tal como la estructura conformadora **350** a la que se hace referencia en la Fig. 9, es necesaria para producir la banda de la presente invención. En ocasiones, se hará referencia a la estructura conformadora como malla conformadora. La Fig. 10 muestra una vista en perspectiva parcial de una parte de una estructura conformadora **350** de la presente invención. La estructura conformadora **350** presenta una pluralidad de orificios **710** de estructura conformadora definidos por los elementos **910** de interconexión de la estructura conformadora. Los orificios **710** de la estructura conformadora permiten la comunicación de fluidos entre las superficies opuestas, es decir, entre una primera superficie **900** de la estructura conformadora en el plano de la primera superficie **1020** y una segunda superficie **850** de la estructura conformadora en el plano de la segunda superficie **1060**. Las partes **830** de pared lateral de la estructura conformadora se extienden entre la primera superficie **900** de la estructura conformadora y la segunda superficie **850** de la estructura conformadora. Unos salientes **2200** se extienden desde la primera superficie **900** de la estructura conformadora para crear formas generalmente a modo de columna o pilar.

Comparando la Fig. 10 con la Fig. 3, puede observarse la correspondencia general entre la estructura conformadora **350** y la banda polimérica **80** de la presente invención. Esto es, los salientes **2250** tridimensionales y las depresiones (p. ej. orificios **710**) de la estructura conformadora **350** tienen una correspondencia de uno a uno con las fibrillas **225** en forma de pelo y los orificios principales **71**, respectivamente, de la banda polimérica **80**. La correspondencia de uno a uno es necesaria para que la estructura conformadora **350** determine las dimensiones totales de la banda polimérica **80** de la presente invención. Sin embargo, la distancia entre el plano de la primera superficie **102** y el plano de la segunda superficie **106** de la banda polimérica **80** no necesita ser la misma que la distancia entre el plano de la primera superficie **1020** y el plano de la segunda superficie **1060** de la estructura conformadora **350**. Esto se debe a que la distancia "T" para la banda polimérica **80**, como se muestra en la Fig. 5, no depende del espesor actual de la estructura conformadora **350**, siendo el espesor la distancia perpendicular entre el plano de la primera superficie **1020** y el plano de la segunda superficie **1060** de la estructura conformadora **350**.

La Fig. 11 es una vista en perspectiva parcial más ampliada de la estructura conformadora **350** mostrada en la Fig. 10, y es comparable con la vista similar de la banda polimérica **80** de la Fig. 4. Los salientes **2250** pueden fabricarse mediante métodos descritos más adelante, de modo que se extiendan desde una primera superficie **900** hasta un extremo distal **2260**. Como se muestra en la vista más ampliada de la Fig. 12, los salientes **2250** pueden tener una altura **hp** medida desde una amplitud mínima medida desde la primera superficie **900** entre los salientes adyacentes hasta el extremo distal **2260**. La altura de los salientes **hp** puede ser de al menos aproximadamente 50 micrómetros (aproximadamente 0,002 pulgadas), y puede ser de al menos aproximadamente 76 micrómetros (aproximadamente

0,003 pulgadas), y puede ser de al menos aproximadamente 152 micrómetros (aproximadamente 0,006 pulgadas), y puede ser de aproximadamente 250 micrómetros (aproximadamente 0,010 pulgadas), y puede ser de al menos aproximadamente 381 micrómetros (aproximadamente 0,015 pulgadas). Los salientes **2250** tienen un diámetro **dp** que, en una estructura generalmente cilíndrica, es el diámetro exterior. Para las secciones transversales no uniformes, y/o estructuras no cilíndricas de los salientes **2250**, el diámetro **dp** se mide como la dimensión media de la sección transversal de los salientes a $\frac{1}{2}$ de la altura **hp** de los salientes **2250**, como se muestra en la Fig. 12. El diámetro de los salientes **dp** puede ser de aproximadamente 50 micrómetros (aproximadamente 0,002 pulgadas), y puede ser de al menos aproximadamente 66 micrómetros, y puede ser de al menos aproximadamente 76 micrómetros (aproximadamente 0,003 pulgadas), y puede ser de al menos aproximadamente 127 micrómetros (aproximadamente 0,005 pulgadas). Por lo tanto, en cada saliente **2250**, es posible determinar una relación dimensional del saliente, definida como **hp/dp**. Los salientes **2250** pueden tener una relación dimensional **hp/dp** de al menos 1 y hasta 3 o superior. La relación dimensional puede ser al menos aproximadamente 5 y puede ser aproximadamente 6. En una realización, los salientes tenían un diámetro sustancialmente uniforme de aproximadamente 66 micrómetros por encima de una altura de aproximadamente 105 micrómetros, para una relación dimensional de aproximadamente 1,6. Los salientes **2250** pueden tener una separación de centro a centro **Cp** entre dos salientes adyacentes **2250** de entre aproximadamente 100 micrómetros (aproximadamente 0,004 pulgadas) y aproximadamente 250 micrómetros (aproximadamente 0,010 pulgadas). En una realización, la separación de centro a centro es de 179 micrómetros. De manera general, se considera que la distancia real entre dos salientes adyacentes **2250** (es decir, la dimensión “entre lados”) debería ser más de dos veces el espesor **t** de la banda precursora **120** para asegurar una deformación adecuada de dicha banda precursora **120** entre los salientes adyacentes **2250**.

En general, debido a que la altura real **hp** de cada saliente **2250** individual puede variar, puede determinarse una altura media **hp_{avg}** de una pluralidad de salientes **2250** determinando una amplitud mínima media **Ap_{min}** del saliente y una amplitud máxima media **Ap_{max}** del saliente a lo largo de un área predeterminada de la estructura conformadora **350**. De forma similar, para dimensiones de sección transversal variables, es posible determinar un diámetro medio **dp_{avg}** de un saliente para una pluralidad de salientes **2250**. Dicha amplitud y otras medidas dimensionales pueden realizarse por cualquier método conocido en la técnica como, por ejemplo, mediante microscopía de barrido asistida por ordenador y procesamiento de datos relacionados. Por lo tanto, la relación dimensional media **ARp_{avg}** de los salientes **2250** en una parte predeterminada de la estructura conformadora **350** puede expresarse como **hp_{avg}//dp_{avg}**. Las dimensiones **hp** y **dp** de los salientes **2250** pueden determinarse indirectamente basándose en las especificaciones conocidas para producir una estructura conformadora **350**, tal como se describe de manera más detallada a continuación.

En una realización, el diámetro de los salientes **2250** es constante o disminuye con el aumento de amplitud. Según se muestra en la Fig. 12, por ejemplo, el diámetro, o la dimensión de sección transversal lateral más amplia de los salientes **2250** es máximo cerca de la primera superficie **900** y disminuye constantemente hacia el extremo distal **2260**. Se cree que esta estructura es necesaria para garantizar que la banda polémica **80** pueda retirarse fácilmente de la estructura conformadora **350**.

La estructura conformadora **350** puede estar hecha de cualquier material que pueda ser conformado con salientes **2250** con las dimensiones necesarias para producir una banda de la presente invención, que sea dimensionalmente estable a lo largo de los intervalos de temperatura del proceso a la que es sometida dicha estructura conformadora **350**, que tenga un módulo de tracción aproximado de al menos aproximadamente 5 MPa, más preferiblemente de al menos aproximadamente 10 MPa, más preferiblemente de al menos aproximadamente 30 MPa, más preferiblemente, de al menos aproximadamente 100 a 200 MPa, y más preferiblemente, de al menos aproximadamente 400 MPa, un límite elástico de al menos aproximadamente 2 MPa, más preferiblemente al menos aproximadamente 5 MPa, más preferiblemente al menos aproximadamente 10 MPa, más preferiblemente al menos aproximadamente 15 MPa, y una deformación hasta la rotura de al menos aproximadamente 1%, preferiblemente al menos aproximadamente 5%, más preferiblemente al menos aproximadamente 10%. Se ha descubierto que los salientes con relaciones dimensionales elevadas forman mejores bandas a medida que aumenta el módulo del material de la estructura conformadora, siempre y cuando tenga suficiente deformación hasta la rotura (es decir, que no sea demasiado quebradiza) de modo que no se rompa. En cuanto a los datos del módulo y del límite elástico, los valores pueden determinarse mediante ensayos según métodos conocidos, pudiendo llevarse a cabo los ensayos en condiciones TAPPI estándar, a una velocidad de deformación de 100%/minuto.

La estabilidad con respecto a la expansión térmica es necesaria solamente en procesos comerciales, tal como se ha descrito haciendo referencia a la Fig. 9, ya que, en algunas condiciones del proceso, la interfaz entre la estructura conformadora **350** y el tambor conformador **518** puede verse comprometida si dicha estructura conformadora **350** se expande o se contrae más que el tambor conformador **518**. Para el procesamiento en lotes de las bandas poliméricas de la presente invención la estabilidad dimensional no es necesaria. No obstante, en todos los procesos comerciales, es necesario que la estructura conformadora esté hecha de un material adecuado para los intervalos de temperatura de procesamiento. Los intervalos de temperatura del proceso se ven afectados por las condiciones del proceso, incluyendo la temperatura del chorro de fluido, p. ej., del chorro **540** de líquido, y la temperatura de la estructura conformadora **350**, que, p. ej., puede calentarse. De manera general, para bandas poliolefinicas, incluyendo películas coextruídas estratificadas para su utilización en bandas para artículos absorbentes desechables

(es decir, películas con un espesor t aproximado de 10 a 100 micrómetros), es posible utilizar temperaturas del agua entre 15 grados C y 95 grados C. La temperatura del aire en el secado/recocido puede ser de 250 grados C o inferior. De manera general, las temperaturas del proceso pueden variar a lo largo de un amplio intervalo y que aún sea posible producir la banda polimérica **80** de la presente invención. No obstante, los intervalos de temperatura se pueden modificar para producir la banda polimérica **80** a velocidades óptimas, dependiendo del espesor de la película, del tipo de película y de la velocidad de la línea.

En una realización preferida, los salientes **2250** se hacen integralmente con la estructura conformadora **350**. Es decir, la estructura conformadora se fabrica como una estructura integrada, retirando material o construyendo material. Por ejemplo, una estructura conformadora **350** con los salientes **2250** de pequeño tamaño necesarios puede conformarse mediante la retirada de material en una zona seleccionada, por ejemplo, por grabado químico, por grabado mecánico o por corte, mediante la utilización de fuentes de alta energía, como máquinas de electroerosión (EDM) o láseres.

Se considera que el grabado al ácido de estructuras de acero, tal como se describe en la patente Ahr '045 mencionada anteriormente, es el único capaz de realizar salientes con una relación dimensional de 1 o inferior. Sin pretender imponer ninguna teoría, se considera que el grabado al ácido del acero en etapas pequeñas y en aumento puede permitir obtener las relaciones dimensionales preferidas en una estructura conformadora según la presente invención, aunque es probable que el saliente o salientes resultantes queden rebajados considerablemente, presentando unos perfiles en forma de “champiñón”. En la actualidad, los inventores de la presente invención no conocen la manera de utilizar la mordedura por ácido en acero tal como se describe en Ahr '045 para conformar los salientes **2250** generalmente cilíndricos de la presente invención con la relación dimensional requerida. Asimismo, se considera que la conformación de los salientes en acero mediante electrodeposición da como resultado unos salientes en forma de “champiñón”. En ambos casos, es decir, en grabado al ácido y en electrodeposición, la forma de champiñón es previsible debido a la naturaleza de la retirada/deposición del material. El material no solamente será retirado/depositado de manera generalmente lineal, p. ej., vertical. De este modo, en la actualidad es conocido producir estructuras conformadoras **350** de metal solamente mediante la utilización de máquinas de electroerosión (EDM) o láseres.

En las Figs. 13 y 14 se muestra una parte de un prototipo de una estructura conformadora **350** hecho de acero y que tiene salientes **2250** realizados mediante un proceso de electroerosión o EDM convencional. La Fig. 13 es una fotomicrografía de una estructura conformadora **350** y la Fig. 14 es otra vista ampliada de la estructura conformadora de la Fig. 13. Según se muestra en la Fig. 13, se ha sometido una estructura conformadora de acero a un proceso de EDM para formar salientes **2250** integrales que tienen extremos distales **2260**. La estructura conformadora **350** que se muestra en las Figs. 13 y 14 tiene depresiones **710** con una forma generalmente similar a las mostradas en la Fig. 3. No obstante, tal como puede observarse en las Figs. 13 y 14, la estructura no resulta adecuada para producir láminas superiores para artículos absorbentes, debido a las limitaciones geométricas de la estructura conformadora **350** antes del proceso de EDM y al propio proceso de EDM. De manera específica, tal como puede observarse, la primera superficie **900** de los elementos **910** de interconexión de la estructura conformadora solamente tiene una “anchura” de un saliente. Asimismo, tal como puede observarse en la Fig. 13, debido a las limitaciones geométricas del proceso EDM, pueden aparecer huecos entre los salientes **2250**. Por ejemplo, el hueco **901** de la Fig. 13 se produjo debido a un cable de la EDM orientado ligeramente no paralelo con respecto a los elementos **910** de interconexión respectivos mostrados de la estructura conformadora. Por lo tanto, la estructura conformadora mostrada en la Fig. 13 no resultaría aceptable para obtener una producción comercial satisfactoria de bandas adecuadas para láminas superiores de artículos absorbentes desechables. No obstante, es evidente que es posible conformar salientes **2250** con una forma adecuada y que presentan las relaciones dimensionales necesarias. Los salientes **2250** de la estructura conformadora mostrados en la Fig. 13 tienen una altura media hp_{avg} de aproximadamente 275 micrómetros (0,011 pulgadas) y un diámetro promedio dp_{avg} de aproximadamente 100 micrómetros (0,004 pulgadas), definiendo una relación dimensional media ARp_{avg} de aproximadamente 2,7. (Debe observarse que la malla conformadora que se muestra en las Figs. 13 y 14 es un prototipo, y ha sido procesado por el EDM en ambos lados. En la práctica, solamente es necesario conformar salientes en una cara).

En otro método para fabricar una estructura conformadora **350**, un material de base que puede modificarse mediante láser puede “morderse” por láser para eliminar material selectivamente y formar así los salientes **2250** y los orificios **710** de la estructura conformadora. Por “que puede modificarse mediante láser” quiere decirse que el material puede retirarse de forma selectiva mediante láser de modo controlado, reconociendo que la longitud de onda usada en el proceso con láser, así como el nivel energético, tal vez deba ajustarse al material (o viceversa) para obtener resultados óptimos. Los materiales conocidos en la actualidad que son susceptibles a ser modificados por láser incluyen termoplásticos, tales como polipropileno, resinas acetal, tales como DELRIN®, de DuPont, Wilmington, DE, Estados Unidos, productos termoestables, tales como poliésteres reticulados, o epoxis, o incluso metales, tales como aluminio o acero inoxidable.

En una realización, una estructura conformadora puede ser mecanizada por láser en un proceso continuo. Por ejemplo, es posible utilizar como material de base un material polimérico, tal como DELRIN®, de forma cilíndrica, con un eje longitudinal central, una superficie exterior y una superficie interior, definiendo la superficie exterior y la superficie interior el espesor del material de base. Es posible dirigir una fuente de láser móvil de manera

generalmente ortogonal a la superficie exterior. La fuente de láser móvil puede moverse en una dirección paralela al eje longitudinal central del material de base. El material de base cilíndrico puede girar alrededor del eje longitudinal central mientras la fuente de láser mecaniza la superficie exterior del material de base o realiza una mordedura en la misma a efectos de retirar las partes seleccionadas de dicho material de base según un patrón que define una pluralidad de salientes. Cada saliente puede consistir en el saliente 2250 en forma general de columna y de pilar que se describe en la presente memoria. Al mover la fuente de láser en paralelo al eje longitudinal del material de base cilíndrico mientras dicho material de base cilíndrico gira, es posible sincronizar los movimientos relativos, es decir, el giro y el movimiento del láser, de modo que, en cada giro completo del material de base cilíndrico, sea posible conformar un patrón predeterminado de salientes en un proceso continuo, de manera similar a las “roscas” de un tornillo.

La Fig. 15 es una fotomicrografía de una realización de una estructura conformadora **350** de la presente invención conformada por mordedura por láser. La Fig. 16 es una vista ampliada de otra estructura conformadora **350** similar de la presente invención. Las estructuras conformadoras **350** que se muestran en las Figs. 15 y 16 se producen conformando en primer lugar una capa de polímero que tiene conformadas en el mismo unas depresiones **710** que, tal como puede observarse, tienen una forma general de “lágrima” y que darán a los orificios principales **71** una forma general de lágrima en una banda **80** de la presente invención. Por ejemplo, las depresiones **710** pueden conformarse en primer lugar mediante grabado por láser de dichas depresiones. La capa de polímero con depresiones **710** también puede conformarse emitiendo luz sobre una resina fotosensible, tal como un polímero curable por luz ultravioleta, a través de una capa protectora y sobre una capa de soporte subyacente (no mostrada), tal como un soporte tejido con orificios. Las capas de polímero, las capas de soporte, las capas enmascarantes y los procesos de curado por UV adecuados son bien conocidos en la técnica de producción de cintas de fabricación de papel y se describen en las patentes US-5.334.289 concedida a Trokhan y col. el 2 de agosto de 1994; US-4.529.480 concedida a Trokhan el 16 de julio de 1985; y US-6.010.598 concedida a Boutilier y col. el 4 de enero de 2000, para la enseñanza de estructuras, resinas y técnicas de curado. Por ejemplo, tal como se describe en la patente Boutilier '598, una composición adecuada de resina líquida fotosensible está compuesta por cuatro componentes: un prepolímero; monómeros; un fotoiniciador y antioxidantes. Una resina líquida fotosensible preferida es el producto Merigraph L-055, comercializado por MacDermid Imaging Technology, Inc., de Wilmington, Del.

Después del curado de la capa de polímero para hacer las depresiones **710**, la capa de polímero se muerde por láser para formar los salientes **2250** que tienen los extremos distales **2260**. La mordedura por láser se puede lograr por técnicas de láser conocidas, seleccionando los parámetros de longitud de onda, potencia y tiempo según las dimensiones deseadas de los salientes. En la estructura conformadora de la Fig. 16, los salientes tienen una altura promedio **hp** de 250 micrómetros y un diámetro promedio **dp** de 85 micrómetros (en $\frac{1}{2}$ de la altura **hp**) y una relación dimensional **arp** de aproximadamente 2,9.

Por lo tanto, tal como se ha descrito anteriormente, en una realización, las depresiones **710** pueden ser configuradas de una manera y los salientes pueden ser configurados de otra manera, en procesos separados. Por ejemplo, las depresiones **710** pueden formarse previamente en un “elemento inicial” de estructura conformadora que posteriormente se mecaniza por láser, es decir, se muerde, para tener salientes formados en las áreas planas entre las depresiones **710**. En una realización, la estructura conformadora **350** formada como un polímero curado en una capa de soporte se puede usar tal cual, siendo la capa de soporte una parte de la estructura conformadora **350**. Sin embargo, en otra realización, el polímero curado se puede retirar de la capa de soporte y utilizarlo solo. En este caso, puede resultar deseable curar el polímero sólo parcialmente, retirar la capa **903** de soporte y finalizar el curado total del material polimérico.

Una banda **80** realizada en la estructura conformadora mostrada en la Fig. 15 se muestra en las fotomicrografías de las Figs. 17 y 18. La Fig. 17 es una fotomicrografía de una parte de banda **80** que muestra las fibrillas **225** en forma de pelo y el orificio **71**. La Fig. 18 es otra vista ampliada de la banda **80** que muestra con más detalle las fibrillas **225** en forma de pelo con los extremos **226** distales cerrados. La banda precursora **120** para la banda **80** mostrada en las Figs. 17 y 18 se fabricó de una película precursora de Dowlex 2045A con un espesor de 25 micrómetros (0,001 pulgadas).

Las Figs. 19 y 20 muestran partes de las bandas **80** muy ampliadas, hechas en procesos por lotes, en la estructura conformadora mostrada en las Figs. 13 y 14 para ver más de cerca los detalles de las fibrillas **225** en forma de pelo. Las bandas poliméricas **80** mostradas en las Figs. 19 y 20 tienen unos orificios principales **71** (no mostrados) en forma generalmente pentahexagonal, teniendo cada una de ellas una área proyectada en la primera superficie **90** de aproximadamente 1,4 milímetros cuadrados. La separación entre los orificios principales **71** es tal que las zonas abiertas de dichos orificios principales **71**, proyectadas en la primera superficie **90**, representan hasta el 65% de la superficie específica total. La banda **80** presenta aproximadamente 4650 fibrillas **225** en forma de pelo por centímetro cuadrado de la primera superficie **90** (aproximadamente 30.000 fibrillas **225** en forma de pelo por pulgada cuadrada). A esta concentración de fibrillas **225** en forma de pelo se le denomina “densidad” o “densidad de área” de las fibrillas **225** en forma de pelo, y representa el número de fibrillas en forma de pelo por unidad de superficie de la primera superficie **90**, y no del área total de la banda polimérica **80**. Por lo tanto, las regiones de la banda polimérica **80** que corresponden con los orificios primarios **71** no contribuyen a la superficie cuando se calcula la densidad. De manera general, la densidad se determina mediante el promedio de la separación de centro a centro

de los salientes **2250** de la estructura conformadora **350**, que es de aproximadamente 150 micrómetros (0,006 pulgadas) en la estructura conformadora mostrada en las Figs. 13 y 14.

Se considera que una banda polimérica **80** de la presente invención que es adecuada para su utilización como una lámina superior en un artículo absorbente desechable (p. ej., una compresa higiénica) debería tener una densidad de fibrillas **225** en forma de pelo de al menos aproximadamente 1550 por centímetro cuadrado (aproximadamente 10.000 por pulgada cuadrada). La densidad de las fibrillas **225** en forma de pelo puede ser de aproximadamente 2325 por centímetro cuadrado (aproximadamente 15.000 por pulgada cuadrada) y puede ser de 3100 por centímetro cuadrado (aproximadamente 20.000 por pulgada cuadrada) y puede ser de 3875 por centímetro cuadrado (aproximadamente 25.000 por pulgada cuadrada). Debido a que en algunas bandas puede resultar difícil determinar exactamente los sitios en los que la primera superficie **90** empieza y acaba, la densidad puede obtenerse de manera aproximada tomando la superficie total de una parte predeterminada de la banda polimérica **80** y restando la superficie de los orificios principales **71** proyectados en la primera superficie **90** de dicha parte predeterminada. El área de los orificios principales **71** se puede basar en el área proyectada de las depresiones **710** de la estructura conformadora **350**. Por “área proyectada” se entiende el área de una superficie si esta fuera proyectada sobre un plano paralelo a esa superficie, y se puede imaginar por analogía, por ejemplo, como un “sello de tinta” de la superficie.

La Fig. 19 es una fotomicrografía de una banda **80** fabricada de un película precursora **120** de DOWLEX® 2045A de 25 micrómetros (0,001 pulgada). Según se muestra en la Fig. 19, la banda **80** comprende fibrillas **225** en forma de pelo diferenciadas, siendo cada una de las fibrillas **225** en forma de pelo una extensión protuberante de la primera superficie **90**. Cada una de las fibrillas **225** en forma de pelo tiene una pared lateral **227** que define una parte abierta **229** (como se muestra en la Fig. 5) y una parte **226** distal cerrada. Las fibrillas **225** en forma de pelo mostradas tienen una altura de aproximadamente 211 micrómetros, y un diámetro a la $\frac{1}{2}$ de su altura de aproximadamente 142 micrómetros, lo que da una relación dimensional de aproximadamente 1,5.

Según se muestra en la Fig. 20, la banda **80** comprende fibrillas **225** en forma de pelo diferenciadas, siendo cada una de las fibrillas **225** en forma de pelo una extensión protuberante de la primera superficie **90**. Cada una de las fibrillas **225** en forma de pelo tiene una pared lateral **227** que define una parte abierta **229** (como se muestra en la Fig. 5) y una parte **226** distal cerrada. Las fibrillas **225** en forma de pelo que se muestran en la Fig. 20 tienen una relación dimensional **AR** de al menos 1.

La diferencia entre las bandas **80** que se muestran en las Figs. 19 y 20 es que la película precursora **120** usada para fabricar la banda polimérica **80** mostrada en la Fig. 20 era una película de polietileno de cuatro capas coextruída que comprendía carbonato cálcico en una de sus capas exteriores. En particular, el carbonato cálcico se añadió a la colada de polímero para el polímero que forma la primera superficie de la banda **80** después de la formación de las fibrillas **225** en forma de pelo. Las cuatro capas comprenden polietileno en el orden siguiente: (1) ExxonMobil NTX-137, aproximadamente el 42 por ciento en volumen; (2) ExxonMobil Exact 4151, aproximadamente el 16 por ciento en volumen; (3) ExxonMobil Exact 4049, aproximadamente el 32 por ciento en volumen; y (4) una mezcla del 57 por ciento en peso de Ampacet 10847 con carbonato de calcio mezclado como en una mezcla madre y del 43 por ciento en peso de ExxonMobil LD 129, aproximadamente el 10 por ciento en volumen. La película precursora **120** tiene un espesor inicial aproximado de 25 micrómetros (0,001 pulgadas).

Un resultado interesante e inesperado del uso de la mezcla de CaCO_3 /PE para una capa de piel de la película precursora **120** es la formación de regiones de superficies **228** rugosas exteriores en o cerca del extremo distal **226** de las fibrillas **225** en forma de pelo, como se puede ver en la banda que se muestra en la Fig. 20. Estas regiones de superficies de relativamente mayor rugosidad **228**, que tienen menos suavidad que las superficies del alrededor, como la primera superficie **90**, proporcionan un aspecto más similar a la tela debido a su bajo brillo inherente, y una mayor impresión táctil suave y sedosa. Sin pretender imponer ninguna teoría, se considera que la textura superficial relativamente rugosa de los extremos distales de las fibrillas **225** en forma de pelo permite obtener una mejor textura, que se transmite como suavidad a la piel de la persona que toca la superficie. Sin pretender imponer ninguna teoría, se considera que la formación de las superficies exteriores rugosas en el extremo distal **226** de las fibrillas **225** en forma de pelo o cerca del mismo se debe al profundo desplazamiento de la banda precursora, que contiene material en forma de partículas. Parece ser que, posiblemente, el material en forma de partículas, en este caso CaCO_3 , provoca concentraciones de tensión en la mezcla de la película que hacen aparecer discontinuidades superficiales. En los puntos de máxima deformación, es decir en el punto de máximo desplazamiento de las fibrillas **225** en forma de pelo, la superficie de la película (es decir, la película precursora **120**) se rompe, dejando al descubierto el material en forma de partículas en la superficie de dichas fibrillas **225** en forma de pelo.

Por lo tanto, en una realización, puede describirse que la banda polimérica **80** tiene fibrillas **225** en forma de pelo en las que al menos una parte cerca de su extremo distal **226** presenta unas zonas con una rugosidad **228** superficial relativamente superior a la de las partes restantes. Gracias a la utilización de diferentes materiales aditivos en forma de partículas, las zonas con una rugosidad **228** superficial relativamente superior permiten obtener otras ventajas. Por ejemplo, es posible utilizar componentes aditivos de tratamiento o protección de la piel o sustancias activas antiolor en forma de partículas. Resulta importante el hecho de que las bandas **80** que comprenden el material en

partículas permiten el suministro de las sustancias activas a la piel del portador de un artículo que utiliza dicha banda **80** de manera muy directa y eficaz.

De manera general, se piensa que cualquier ingrediente no difusor (en forma o no de partículas) mezclado en la colada de un polímero de la banda precursora **120** puede ser expuesto a la deformación del polímero cerca del extremo distal de las fibrillas **225** en forma de pelo. Concretamente, las sustancias activas como agentes del cuidado de la piel pueden situarse sustancialmente en o cerca de los extremos distales **226** que pueden ser las superficies de contacto con la piel principales de la banda **80**. Otros métodos conocidos para impartir la deformación localizada a las películas poliméricas pueden servir también para exponer los ingredientes no difusores en capas. Por ejemplo, el estampado, el laminado de anillos, la conformación por termovació y otros procesos conocidos permiten obtener una ruptura localizada y dejar al descubierto los ingredientes activos de las películas poliméricas.

Otros métodos para producir estructuras conformadoras **350** incluyen la acumulación de la estructura mediante electrodeposición localizada, procesos de deposición tridimensionales, o técnicas de fotorresistencia. Un proceso de deposición tridimensional es un proceso de sinterización. La sinterización es similar a la estereolitografía, en la que se acumulan capas de metal en polvo para producir una pieza final. No obstante, se considera que los procesos de sinterización pueden estar limitados en resolución. Las técnicas de fotorresistencia incluyen la conformación de una estructura tridimensional mediante la utilización de una máscara adecuada sobre una resina líquida fotosensible, tal como el polímero curable por luz ultravioleta descrito anteriormente. El curado por luz ultravioleta solamente es eficaz para curar las partes de una resina líquida expuesta a luz ultravioleta procedente de una fuente de luz ultravioleta. Las partes restantes (no curadas) de la resina líquida pueden ser retiradas posteriormente, dejando solamente las partes curadas. Por ejemplo, el polímero curable por luz ultravioleta puede disponerse en una bandeja, a una profundidad o espesor deseados, cubrirse con una máscara adecuada y ser curado con luz ultravioleta para curar de manera selectiva las partes que se convertirán en los salientes **2250**, dejando sin curar las partes que se convertirán en los orificios **710**.

En otra realización, una estructura **350** conformadora polimérica flexible, según se muestra en las Figs. 21 y 22, se puede conformar por la polimerización de un polímero curable por UV en una malla de soporte permeable al aire **430**. La primera superficie **900** define los orificios **710** que son, en la realización ilustrada, hexágonos en una matriz escalonada bilateralmente. Se entenderá que, del mismo modo que como se ha descrito anteriormente, es posible utilizar varias formas y orientaciones de los orificios **710**. La Fig. 22 ilustra una vista en sección transversal de esa parte de la estructura conformadora **350** mostrada en la Fig. 28 tomada a lo largo de la línea 22-22. En ambas Figs. 21 y 22 se muestran unos hilos **420** de refuerzo en dirección de la máquina y unos hilos de refuerzo **410** en dirección transversal a la máquina. Juntos, los hilos **420** de refuerzo en dirección de la máquina y los hilos **410** de refuerzo en dirección transversal a la máquina se combinan para formar un elemento **430** tejido con orificios. Una finalidad de los hilos de refuerzo es reforzar la estructura **350** conformadora polimérica flexible. Como se muestra, los hilos **410** y **420** de refuerzo pueden ser redondos y pueden proporcionarse como una tela tejida cuadrada alrededor de la cual se ha curado la resina curable por UV. Es posible utilizar cualquier tamaño de filamento adecuado y con cualquier tipo de ondulación aunque, de manera general, será mejor que la amplitud de la ondulación sea lo mayor posible. Por lo general, un tejido más abierto mejora el flujo de aire por los orificios **710**. Un flujo mejor de aire mejora la hidroconformación, es decir, la hace más económica cuando se utiliza la estructura conformadora **350** para conformar una banda polimérica, como la banda polimérica **80**. En una realización, la estructura conformadora **350**, **430** es una malla metálica, como la que se usa normalmente en puertas y ventanas de uso doméstico. En una realización, la malla de metal es una malla de tamaño 18X16, de aluminio brillante, con un diámetro de filamento de los filamentos **420** en la dirección de la máquina y de los filamentos **410** en la dirección transversal de 0,24 mm, disponible como Hanover Wire Cloth, de Star Brand Screening, Hanover, PA, Estados Unidos.

Según se muestra en las Figs. 21 y 22, los salientes **2250** se extienden desde la primera superficie **900** y tienen extremos distales **2260** que son, por lo general, de forma redonda. En otra realización, según se muestra en la fotomicrografía de la Fig. 26, los extremos distales pueden estar generalmente aplanados, formando una meseta. La estructura conformadora mostrada en la Fig. 26 es una estructura conformadora polimérica flexible, conformada mediante un proceso de dos fases de polimerización de una resina curable por luz ultravioleta.

Con referencia a la Fig. 23, se describe un método de dos fases para fabricar una estructura conformadora **350** polimérica flexible, como la estructura conformadora que se muestra en las Figs. 24 a 26. El método aquí descrito fabrica estructuras conformadoras **350** que tienen una combinación de aberturas relativamente amplias, es decir, las depresiones **710**, y salientes relativamente finos, es decir, los salientes **2250**. En la realización preferida ilustrada en la Fig. 23, el método aquí descrito fabrica estructuras conformadoras **351** en forma de cinta continua. Para resumir en general, el método implica el uso de una resina fotosensible para la construcción, dentro y alrededor de un elemento con orificios, de un armazón polimérico que define los diseños preseleccionados de las depresiones **710** relativamente grandes y los salientes **2250** relativamente finos de la estructura conformadora **350** (o de la estructura **351** conformadora en forma de cinta). De manera más específica, el método comprende un proceso de moldeo de resina de dos fases, que incluye las etapas de:

a. Aplicar una película de soporte en la superficie de trabajo de una unidad conformadora;

- b. Yuxtaponer un elemento con orificios con respecto a la película de soporte, de modo que dicha película de soporte queda dispuesta entre el elemento con orificios y la unidad conformadora;
- c. Aplicar un recubrimiento de resina líquida fotosensible en la superficie del elemento con orificios;
- d. Controlar el espesor del recubrimiento hasta un valor preseleccionado;
- e. Yuxtaponer en relación de contacto con el recubrimiento de resina fotosensible una máscara que comprende zonas opacas y transparentes, definiendo las zonas opacas un patrón preseleccionado en correspondencia con las depresiones 710;
- f. Exponer la resina líquida fotosensible a una luz con una longitud de onda de activación a través de la máscara, induciendo de este modo al menos un curado parcial de dicha resina fotosensible en las zonas en correspondencia con las zonas transparentes de la máscara; y
- g. Retirar del elemento compuesto con orificios/resina parcialmente curada sustancialmente toda la resina líquida fotosensible no curada;
- h. Repetir una vez las etapas a-g con un espesor controlado diferente (p. ej., un espesor mayor, tal como un espesor que se corresponde con hf2 en la Fig. 22) en la etapa (d) y con una máscara diferente en la etapa (e), comprendiendo la máscara en la etapa (e) zonas opacas y transparentes y definiendo las zonas transparentes un patrón preseleccionado en correspondencia con los salientes 2250;
- i. Sumergir el elemento con orificios/resina curada en un entorno exento de oxígeno, tal como un baño en agua u otra solución acuosa;
- j. Exponer el elemento con orificios/resina parcialmente curada a una luz con una longitud de onda de activación a través de la máscara, induciendo de este modo un curado total de dicha resina fotosensible que da como resultado la estructura conformadora en forma de cinta finalizada.

El tipo concreto de dispositivo (o equipo) utilizado en la presente invención es irrelevante, siempre y cuando pueda ser utilizado para poner en práctica la presente invención. Después de leer la siguiente descripción en su totalidad, el experto en la técnica podrá seleccionar un dispositivo adecuado para llevar a cabo las etapas indicadas anteriormente. En el boceto esquemático de la Fig. 23 se muestra una realización preferida de un aparato que se puede utilizar en la práctica de esta invención para la construcción de una estructura conformadora en forma de cinta sin fin. Para facilitar la comprensión, la invención será descrita en términos de ese aparato.

La primera etapa del proceso consiste en aplicar una película de soporte en la superficie de trabajo de una unidad conformadora. En la Fig. 23, la unidad conformadora 613 tiene una superficie 612 de trabajo y es un elemento circular; preferiblemente, la misma consiste en un tambor giratorio. El diámetro de la unidad conformadora 613 y su longitud se seleccionan por conveniencia. El diámetro de la misma debería ser suficientemente grande para que la película de soporte y el elemento con orificios no se curven excesivamente durante el proceso. Además, la misma debe tener un diámetro suficientemente grande para que exista una distancia suficiente de desplazamiento alrededor de su superficie, de modo que sea posible llevar a cabo las etapas necesarias a medida que la unidad conformadora 613 gira. La longitud de la unidad conformadora 613 se selecciona según la anchura de la estructura conformadora 350 que está siendo producida. La unidad conformadora 613 gira mediante unos medios de accionamiento no mostrados. Opcional y preferiblemente, la superficie 612 de trabajo absorbe una luz con una longitud de onda de activación. Preferiblemente, la unidad conformadora 613 se provee de medios para asegurar que la película 653 de soporte se mantenga en estrecho contacto con la superficie 612 de trabajo. La película 653 de soporte puede fijarse, por ejemplo, con un adhesivo a la superficie 612 de trabajo, o se puede proporcionar a la unidad conformadora 613 de unos medios para fijar la película 653 de soporte a la superficie 612 de trabajo mediante la influencia de un vacío, que se aplica por una pluralidad de orificios pequeños repartidos cerca el uno del otro a través de la superficie 612 de trabajo de la unidad conformadora 613. Preferiblemente, la película 653 de soporte se mantiene contra la superficie 612 de trabajo mediante medios de tensión que no se muestran en la Fig. 23.

La película 653 de soporte se puede introducir en el sistema desde el rodillo 631 de alimentación de película de soporte, desenrollándola de este y haciendo que esta se desplace en la dirección indicada por la flecha direccional D3. La película 653 de soporte contacta con la superficie 612 de trabajo de la unidad conformadora 613, se contiene de forma temporal contra la superficie 612 de trabajo por los medios aquí descritos anteriormente, se desplaza con la unidad conformadora 613 mientras esta última gira, y eventualmente se separa de la superficie 612 de trabajo y se desplaza al rodillo receptor 632 de película de soporte donde se rebobina.

En la realización mostrada en la Fig. 23, la película 653 de soporte está diseñada para ser utilizada una única vez, tras lo cual se desecha. En una disposición alternativa, la película 653 de soporte puede tener forma de cinta sin fin que se desplaza alrededor de una serie de rodillos de retorno en los que se limpia de manera adecuada, siendo reutilizada. Los medios de accionamiento, rodillos guía y similares necesarios no se ilustran en la Fig. 23. La función de la película 653 de soporte es proteger la superficie 612 de trabajo de la unidad conformadora 613, y facilitar la

retirada de la estructura 350 conformadora parcialmente curada de la unidad conformadora. La película puede ser cualquier material plano, suave, flexible, tal como un producto laminar de polietileno o poliéster. Preferiblemente, la película 653 de soporte está hecha de polipropileno y tiene un espesor aproximado de 0,01 a 0,1 milímetros (mm).

5 La segunda etapa del proceso consiste en la yuxtaposición de un elemento 601 con orificios a la película de soporte de tal manera que la película de soporte quede interpuesta entre el elemento 601 con orificios y la unidad conformadora 613. El elemento 601 con orificios es el material alrededor del cual se construye la resina curable. Un elemento con orificios adecuado es una malla 430 de alambre metálica, como se ilustra en las Figs. 21 y 22. Las mallas que tienen filamentos de poliéster son adecuadas. Son adecuadas mallas que tienen un tamaño de malla
10 aproximado de 6 a 30 filamentos por centímetro. Son adecuadas mallas de ondulación cuadrada, del mismo modo que mallas con otras ondulaciones más complejas. Son preferibles filamentos con una sección transversal redonda u oval. Aunque resulta ventajoso, no es necesario que los filamentos sean transparentes a una luz con una longitud de onda de activación. Además de por mallas, los elementos con orificios pueden estar formados por telas tejidas y no tejidas, tejidos de fabricación de papel, mallas termoplásticas y similares. La naturaleza específica del elemento con orificios seleccionado y sus dimensiones dependerán de la utilización que se dará a la estructura conformadora 350 después de su fabricación. Debido a que la estructura conformadora 350 fabricada mediante el dispositivo mostrado en la Fig. 23 tiene forma de cinta sin fin, el elemento 601 con orificios también será una cinta sin fin, conformada, por ejemplo, cosiendo entre sí los extremos de una malla.

20 Como se ilustra en la Fig. 23, el elemento 601 con orificios se desplaza en la dirección indicada por la flecha direccional D1 alrededor del rodillo 611 de retorno hacia arriba, por encima y alrededor de la unidad conformadora 613 y alrededor de los rodillos 614 y 615 de retorno. Se pueden usar otros rodillos de guía de retorno, medios de accionamiento, rodillos de soporte y similares según sea necesario, de los que se muestran algunos en la Fig. 23. El elemento 601 con orificios se yuxtapone a la película 653 de soporte, de manera que la película 653 de soporte
25 queda interpuesta entre el elemento 601 con orificios y la unidad conformadora 613. El diseño específico deseado para la estructura conformadora 350 dictará el método exacto de yuxtaposición. En la realización preferida, el elemento 601 con orificios se dispone en relación de contacto directo con la película 653 de soporte.

30 Cuando la resina 652 líquida fotosensible se aplica al elemento 601 con orificios desde la fuente 620, la resina 652 se dispondrá principalmente a un lado del elemento 601 con orificios y el elemento 601 con orificios se situará, en efecto, en una superficie de la estructura conformadora 350. El elemento 601 con orificios puede separarse a cierta distancia finita de la película 653 de soporte por cualquier medio adecuado, aunque esa disposición no suele ser la preferida. La fuente 620 de resina puede ser una boquilla o cualquier medio conocido para depositar resina líquida fotosensible, incluyendo extrusión, recubrimiento con boquilla plana y similares.

35 La tercera etapa en el proceso de esta invención es la aplicación de una primera capa de recubrimiento de resina 652 líquida fotosensible al elemento 601 con orificios. La primera capa de recubrimiento es la capa que, finalmente, comprenderá la parte de la estructura conformadora 350 entre los planos de la primeras y la segundas superficies 1020 y 1060 respectivamente (mostrada como hf1 en la Fig. 22). Cualquier técnica mediante la cual el material líquido puede ser aplicado en el elemento 601 con orificios resulta adecuada. Por ejemplo, es posible utilizar una boquilla 620 para suministrar resina líquida viscosa. Es necesario que la resina 652 líquida fotosensible se aplique de manera uniforme a lo largo de la anchura del elemento 601 con orificios antes de su curado y que se aplique la cantidad necesaria de material para que el mismo entre en los orificios del elemento con orificios 601 según lo requiera el diseño de la estructura conformadora 350. Preferiblemente, en el caso de elementos con orificios tejidos, los nudillos, es decir, los puntos de cruce que sobresalen en una estructura de malla tejida, están en contacto con la película de soporte, de modo que es probable que no sea posible rodear completamente la totalidad de cada filamento con la resina fotosensible, sino que se rodeará cada filamento en la medida de lo posible.

50 Las resinas fotosensibles adecuadas pueden seleccionarse fácilmente de las numerosas comercialmente disponibles. Las mismas consisten en materiales, normalmente polímeros, que se curan o reticulan bajo la influencia de radiación, normalmente, luz ultravioleta (UV). Los documentos de referencia que incluyen más información sobre las resinas líquidas fotosensibles incluyen Green y col., "Photocross-linkable Resin Systems", J. Macro-Sci. Revs. Macro Chem., C21 (2), 187-273 (1981-82); Bayer, "A Review of Ultraviolet Curing Technology", Tappi Paper Synthetics Conf. Proc., Sept. 25-27, 1978, págs. 167-172; y Schmidle, "Ultraviolet Curable Flexible Coatings", J. of Coated Fabrics, 8, 10-20 (julio, 1978). Las resinas líquidas fotosensibles especialmente preferidas están incluidas en la serie de resinas Merigraph L-055, producidas por MacDermid Imaging Technology Inc., Wilmington, DE, Estados Unidos.

60 La siguiente etapa del proceso de la presente invención consiste en controlar el espesor del recubrimiento hasta un valor preseleccionado. El valor preseleccionado se corresponde con el espesor deseado para la estructura conformadora 350 entre la primera y la segunda superficies 1020 y 1060, respectivamente. Es decir, el espesor hf1 según se muestra en la Fig. 22. Cuando la estructura conformadora 350 tiene que ser empleada para hacer que la banda 80 sea adecuada para usarla como una lámina superior en un artículo absorbente desechable, es preferible que hf1 sea de aproximadamente 1 mm a aproximadamente 2 mm de espesor. Por supuesto, otras aplicaciones pueden requerir estructuras conformadoras 350 con mayor espesor, que pueden tener un espesor de 3 mm o superior.

Es posible utilizar cualquier medio adecuado para controlar el espesor. El uso del rodillo 641 de agarre se ilustra en la Fig. 23. El espacio libre entre el rodillo 641 de agarre y la unidad conformadora 613 puede ser controlado mecánicamente por medios que no se muestran. El rodillo de agarre, conjuntamente con la máscara 654 y el rodillo 641 de guía de la máscara, tienden a suavizar la superficie de la resina 652 líquida fotosensible y a controlar su espesor.

La quinta etapa del proceso de la invención comprende la yuxtaposición de una primera máscara 654 en una relación de contacto con la resina 652 líquida fotosensible. El propósito de la máscara es proteger ciertas áreas de la resina líquida fotosensible de ser expuestas a la luz. La primera máscara 654 es transparente a las longitudes de onda activadoras de la luz, p. ej. la luz UV, con la excepción de un diseño de zonas opacas que corresponden al diseño de los orificios 71 deseado en la estructura conformadora 350. En la Fig. 27 se muestra una parte de una primera máscara 654 adecuada que presenta un diseño de partes opacas 657, es decir, oscuras, y de partes 658 transparentes a la luz. Debe observarse que la Fig. 27 muestra una escala de medición dispuesta debajo. El incremento más pequeño de la escala mostrada es de 0,1 mm.

Las partes 658 transparentes a la luz de la primera máscara 654, es decir, las áreas que no están protegidas de la fuente de luz activadoras, corresponden a aquellas áreas de resina líquida fotosensible que serán curadas para conformar los elementos 910 de conexión de la estructura conformadora 350. Igualmente las partes opacas 657 de la primera máscara 654 corresponden al diseño de las depresiones 710 de la estructura conformadora 350. Por lo tanto, la primera máscara 654, puede tener las partes opacas 657 que corresponden al diseño de depresiones de forma hexagonal de la estructura conformadora 350 que se muestran en la Fig. 21, o pueden tener las depresiones 710 de forma pentagonal que se muestran en la Fig. 13, o las depresiones 710 en forma de lágrima que se muestran en la Fig. 15. Por lo general, para una estructura conformadora 350 que se utiliza para conformar una banda 80 para usar como lámina superior en un artículo absorbente desechable, las partes opacas 657 de la primera máscara 654 deben tener un tamaño, forma y separación adecuados para proporcionar la estructura necesaria de orificios 71 para la banda 80 para que presente propiedades de flujo de fluidos deseables.

La primera máscara 654 puede estar hecha de cualquier material adecuado que puede estar dotado de zonas opacas y transparentes. Un material con las características de una película flexible resulta adecuado. La película flexible puede ser de poliéster, polietileno, celulósica o cualquier otro material adecuado. Las zonas opacas pueden conformarse mediante cualquier medio conveniente, tal como procesos fotográficos o de grabado, procesos flexográficos y procesos de impresión de chorro de tinta o de serigrafía rotativa. La primera máscara 654 puede ser un bucle o una cinta sin fin (cuyos detalles no se muestran) o puede ser suministrada desde un rodillo de suministro y atravesar el sistema hasta un rollo de recogida, no mostrándose ninguno de los mismos en la ilustración. La primera máscara 654 se desplaza en la dirección indicada por la flecha D4, gira debajo del rodillo 641 de agarre, donde entra en contacto con la superficie de la resina 652 líquida fotosensible, y se desplaza hasta el rodillo 642 de guía de la máscara, cerca del cual se separa de la superficie de la resina y deja de estar en contacto con la misma. En esta realización específica, el control del espesor de la resina y la yuxtaposición de la máscara se llevan a cabo simultáneamente.

La sexta etapa del proceso de esta invención comprende la exposición de la resina 652 líquida fotosensible a la luz con una longitud de onda activadora a través de la primera máscara 654, induciendo de esta manera al menos el curado parcial en esas regiones que se ajustan con las regiones transparentes 658 de la primera máscara 654. En esta etapa, la resina no necesita ser curada totalmente, pero se logra al menos el curado parcial cuando la resina expuesta mantiene su forma deseada durante las etapas posteriores de exposición a la luz como, por ejemplo, el lavado de la resina no curada, según se describe a continuación. En la realización que se ilustra en la Fig. 23, la película 653 de soporte, el elemento 601 con orificios, la resina 652 líquida fotosensible y la máscara 654 forman una unidad que se desplaza desde el rodillo 641 de agarre hacia los alrededores del rodillo 642 de guía de la máscara. El rodillo 641 de agarre intermedio y el rodillo 642 de guía de la máscara están situados en una posición donde la película 653 de soporte y el elemento 601 con orificios están todavía yuxtapuestos formando una unidad 613 y la resina 652 líquida fotosensible se expone a la luz con una longitud de onda activadora que se proporciona mediante una lámpara 655 de exposición. La lámpara 655 de exposición se selecciona para proporcionar la iluminación principalmente dentro de la longitud de onda que produce el curado de la resina líquida fotosensible. La longitud de onda es una característica de la resina líquida fotosensible. En una realización preferida, la resina es curable por luz ultravioleta y la lámpara 655 de exposición es una fuente de luz ultravioleta. Es posible utilizar cualquier fuente de iluminación adecuada, tal como lámparas de vapor de mercurio, de xenón pulsado, sin electrodos y fluorescentes.

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando la resina líquida fotosensible queda expuesta a una luz con una longitud de onda adecuada, se induce el curado de las partes expuestas de la resina. Generalmente, el curado se manifiesta en una solidificación de la resina en las zonas expuestas. A la inversa, las partes que no quedan expuestas permanecen en estado fluido. La intensidad de la iluminación y su duración dependen del grado de curado requerido en las zonas expuestas. Los valores absolutos de la intensidad y del tiempo de la exposición dependen de la naturaleza química de la resina, sus características a la luz, el espesor del recubrimiento de resina y el patrón seleccionado. Además, la intensidad de la exposición y el ángulo de incidencia de la luz pueden tener un efecto importante en la presencia o ausencia de estrechamiento de las paredes de los elementos 910 de conexión a

lo largo del espesor hf1 de la estructura conformadora 350. Por tanto, la luz puede ser colimada para obtener un grado deseado de estrechamiento.

La séptima etapa del proceso consiste en retirar sustancialmente toda la resina líquida fotosensible no curada del compuesto curado o parcialmente curado formado por el elemento con orificios/resina 621 parcialmente curada. Es decir, la resina que ha quedado protegida de la exposición a la luz se retira del sistema. En la realización que se muestra en la Fig. 23, en un punto en los alrededores del rodillo 642 de guía de la máscara, la primera máscara 654 y la película 653 de soporte se separan físicamente del compuesto que comprende el elemento 601 con orificios y la resina 621 que ahora está parcialmente curada. El compuesto del elemento 601 con orificios y la resina 621 parcialmente curada se desplaza hacia las inmediaciones de la primera zapata 623 de retirada de resina. En la primera zapata 623 de retirada de resina se aplica un vacío a una superficie del compuesto para que una cantidad importante de la resina líquida (no curada) fotosensible se retire del compuesto. Cuando el compuesto se sigue desplazando, llega a las inmediaciones de una ducha 624 de lavado de resina y un desagüe 625 de la estación de lavado de resina, donde el compuesto es lavado de manera exhaustiva con agua u otro líquido adecuado para retirar la mayor parte de los restos de resina líquida (no curada) fotosensible, que es descargada del sistema a través del desagüe 625 de la estación de lavado de resina. Preferiblemente, la ducha de lavado consiste principalmente en agua o en una solución acuosa a una temperatura superior a aproximadamente 46,1 grados C (115 grados F).

Es posible utilizar una segunda zapata 626 de retirada de resina (o una tercera, etc., en caso necesario) para obtener una retirada adicional de resina residual no curada en esta fase del proceso. (En la Fig. 23 se muestra una segunda estación de curado en forma de una segunda fuente 660 de luz y un medio de desplazamiento del aire, tal como un baño 630 de agua, aunque no se utiliza en la primera fase del proceso).

En esta fase del proceso para producir una estructura conformadora 350, que es el final de la primera fase, el compuesto ya comprende esencialmente el elemento 601 con orificios y la resina 621 parcialmente curada que representa la parte de la estructura conformadora 350 que comprende los elementos 910 de conexión, la primera superficie 900 y la segunda superficie 850 y las depresiones 710.

La siguiente etapa es conformar los salientes 2250 en la estructura conformadora 350 conformada parcialmente. Esencialmente, para la conformación de los salientes 2250 se repite el proceso en una segunda etapa, y con una segunda máscara 656 que sustituye a la primera máscara 654.

Por lo tanto, la octava etapa empieza con una estructura conformadora conformada parcialmente, designada con 603 en la Fig. 23, que avanza en la dirección indicada por la flecha direccional D1 alrededor del rodillo 611 de retorno hacia arriba, por encima y alrededor de la unidad conformadora 613 y alrededor de los rodillos 614 y 615 de retorno. Igual que antes, se pueden utilizar otros rodillos de guía, rodillos de retorno, medios de accionamiento, rodillos de soporte y similares, según sea necesario, de los que se muestran algunos en la Fig. 23. La estructura 603 conformadora conformada parcialmente se yuxtapone a la película 653 de soporte, de modo que la película 653 de soporte queda interpuesta entre la estructura 603 conformadora conformada parcialmente y la unidad conformadora 613. El diseño específico que se desea para la estructura conformadora 350 dictará el método exacto de yuxtaposición. En la realización preferida, la estructura conformadora 603 se sitúa en relación de contacto directo con la película 653 de soporte. La película 653 de soporte puede ser la misma película de soporte a que se hizo referencia previamente para la primera etapa del proceso.

En la novena etapa del proceso se aplica de nuevo un segundo recubrimiento de resina 652 líquida fotosensible, tal como se ha explicado anteriormente, en la estructura 603 conformadora conformada parcialmente desde la fuente 620, siendo aplicada la resina 652 para llenar las depresiones, es decir, las depresiones 710 de estructura 603 conformadora conformada parcialmente y, además, para aplicar un recubrimiento sobre el nivel de la resina parcialmente curada de la estructura 603 conformadora conformada parcialmente. Al igual que antes, la estructura 603 conformadora conformada parcialmente puede estar separada a una distancia finita con respecto a la película 653 de soporte mediante cualquier medio adecuado aunque, normalmente, dicha disposición no es normalmente la preferida.

La segunda capa de recubrimiento es la capa que será curada por último para conformar los salientes 2250 de la estructura conformadora 350. Si se desean alturas uniformes de los salientes 2250, es necesaria la aplicación uniforme de la segunda capa de resina 652 líquida fotosensible sobre el ancho de la estructura 603 conformadora conformada parcialmente. Una cantidad necesaria de resina fotosensible para conformar los salientes 2250 es suficiente para llenar las aberturas de la estructura 603 conformadora conformada parcialmente y sobrellenarlas hasta un espesor preseleccionado que corresponda a la altura deseada, como el espesor correspondiente a la distancia hf2 de la Fig. 22. Cuando la estructura conformadora 350 tiene que ser empleada para hacer que la banda 80 sea adecuada para usarla como una lámina superior en un artículo absorbente desechable, es preferible que hf2 tenga un espesor de aproximadamente 1,1 mm a aproximadamente 2,1 mm. Del mismo modo que como se ha descrito anteriormente, es posible utilizar cualquier medio adecuado para controlar el espesor, incluyendo la utilización de un rodillo 641 de agarre.

La décima etapa del proceso ilustrado en la Fig. 23 comprende la yuxtaposición de una segunda máscara 656 en una relación de contacto con la segunda capa de la resina 652 líquida fotosensible. Al igual que antes, el propósito de la máscara es proteger ciertas áreas de resina líquida fotosensible de ser expuestas a la luz. En la Fig. 28 se muestra una parte de una primera máscara 654 adecuada que presenta un diseño de partes opacas 657, es decir, oscuras, y de partes 658 transparentes a la luz. Debe observarse que, aunque es difícil de ver, la Fig. 28 muestra una escala de medición dispuesta debajo. El incremento más pequeño de la regla mostrada es de 0,1 mm.

Como se muestra en la Fig. 28, la segunda máscara 656 es opaca a las longitudes de onda activadoras de la luz, p. ej. luz UV, excepto para un diseño de regiones transparentes 658 que corresponden al diseño de los salientes 2250 deseado en la estructura conformadora 350. Las partes transparentes a la luz de la segunda máscara 656, es decir, las áreas que no están protegidas de la fuente de la luz activadoras, corresponden a aquellas áreas de la resina líquida fotosensible que serán curadas. Por lo tanto, las regiones transparentes de la segunda máscara 656 corresponden al diseño preseleccionado de los salientes 2250 de la estructura conformadora 350. De este modo, la segunda máscara 656 puede tener un diseño de zonas transparentes que consisten en espacios o puntos que tienen una correspondencia de uno a uno con los salientes separados entre sí a poca distancia y redondos (en sección transversal), como los que se muestran en las Figs. 24 y 25. Por supuesto, el diseño de las zonas transparentes de la máscara 656 puede tener otras formas y diseños, dependiendo del uso final específico de la estructura conformadora 350. Por lo general, en una estructura conformadora 350 que se utiliza para conformar una banda 80 para usarla como una lámina superior de un artículo absorbente desechable, las zonas transparentes 658 de la segunda máscara 656 deberán tener un tamaño, forma y separación adecuados para obtener la estructura necesaria de los salientes 2250 de la banda 80 que permita que la misma presente unas propiedades táctiles deseables, como la percepción de suavidad. En una realización, las zonas transparentes 658 de la segunda máscara 656 son cada una de ellas circulares, con un diámetro aproximado de 65 micrómetros, separadas entre sí por una distancia de centro a centro de aproximadamente 188 micrómetros, con una densidad uniforme de aproximadamente 3875 zonas transparentes 658 por centímetro cuadrado (aproximadamente 25.000 por pulgada cuadrada).

La segunda máscara 656 puede estar hecha del mismo material que la primera máscara 654, por ejemplo, una película flexible en la que es posible aplicar las zonas opacas mediante cualquier medio conveniente, tal como procesos fotográficos o de grabado, procesos flexográficos y procesos de impresión de chorro de tinta o de serigrafía rotativa. La segunda máscara 656 puede ser un bucle sin fin (cuyos detalles no se muestran) o puede ser suministrada desde un rodillo de suministro y atravesar el sistema hasta un rodillo de recogida, no mostrándose ninguno de los mismos en la ilustración. La segunda máscara 656 se desplaza en la dirección indicada por la flecha D4, gira debajo del rodillo 641 de agarre, donde entra en contacto con la superficie de la resina 652 líquida fotosensible, y se desplaza hasta el rodillo 642 de guía de la máscara, cerca del cual se separa de la superficie de la resina y deja de estar en contacto con la misma. En esta realización específica, el control del espesor de la resina y la yuxtaposición de la máscara se llevan a cabo simultáneamente.

La undécima etapa del proceso comprende, de nuevo, la exposición de la resina 652 líquida fotosensible a una luz con una longitud de onda activadora a través de la segunda máscara 656, produciendo de esta manera el curado de la resina en esas regiones que se ajustan a las regiones transparentes de la segunda máscara 656, es decir, los salientes 2250. En la realización que se ilustra en la Fig. 23, la película 653 de soporte, la estructura 603 conformadora conformada parcialmente, la resina 652 líquida fotosensible y la segunda máscara 656 forman una unidad que se desplaza desde el rodillo 641 de agarre hacia las inmediaciones del rodillo 642 de guía de la máscara. El rodillo 641 de agarre intermedio y el rodillo 642 de guía de la máscara están situados en una posición donde la película 653 de soporte y la estructura 603 conformadora conformada parcialmente están todavía yuxtapuestos formando la unidad 613 y la resina 652 líquida fotosensible se expone a una luz con una longitud de onda activadora que se proporciona mediante una lámpara 655 de exposición. Al igual que antes, la lámpara 655 de exposición, por lo general, se selecciona para proporcionar iluminación principalmente dentro de la longitud de onda que produce el curado de la resina líquida fotosensible. La longitud de onda es una característica de la resina líquida fotosensible. Del mismo modo que como se ha descrito anteriormente, en una realización preferida, la resina es curable por luz ultravioleta y la lámpara 655 de exposición es una fuente de luz ultravioleta (de hecho, es la misma fuente de luz utilizada en la primera fase del proceso, descrita anteriormente).

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando la resina líquida fotosensible queda expuesta a una luz con una longitud de onda adecuada, se induce el curado de las partes expuestas de la resina. El curado se manifiesta en una solidificación de la resina en las zonas expuestas. A la inversa, las partes que no quedan expuestas permanecen en estado fluido (o en estado parcialmente curado en el caso de las partes curadas previamente de la estructura 603 conformadora conformada parcialmente). La intensidad de la iluminación y su duración dependen del grado de curado requerido en las zonas expuestas. Los valores absolutos de la intensidad y del tiempo de la exposición dependen de la naturaleza química de la resina, sus características a la luz, el espesor del recubrimiento de resina y el patrón seleccionado. Además, la intensidad de la exposición y el ángulo de incidencia de la luz pueden tener un efecto importante en la presencia o ausencia de estrechamiento de las paredes de los salientes 2250. Como se ha mencionado anteriormente, se puede utilizar un colimador de luz para reducir el estrechamiento de las paredes.

La etapa doce del proceso consiste nuevamente en retirar sustancialmente toda la resina líquida fotosensible no curada de la estructura 350 conformadora curada parcialmente. Es decir, la resina que ha quedado protegida de la

exposición a la luz en la segunda etapa de curado se retira del sistema. En la realización mostrada en la Fig. 23, en un punto cercano al rodillo 642 de guía de la máscara, la segunda máscara 656 y la película 653 de soporte están separadas físicamente de la resina 621 ahora parcialmente curada que incluye resina parcial o prácticamente curada del todo de la estructura conformadora 350 completada, es decir, que ya cuenta con depresiones 710 y salientes 2250. La resina 621 parcialmente curada se desplaza hasta las inmediaciones de la primera zapata 623 de retirada de resina. Se aplica un vacío a una superficie del compuesto en la primera zapata 623 de retirada de resina, de manera que una cantidad importante de la resina fotosensible líquida (no curada), así como las depresiones 710 adyacentes a los “salientes” del compuesto se eliminen del compuesto. Debe observarse que, en una segunda etapa de curado, la segunda máscara 656 no limita el curado de la resina solamente en las porciones que corresponden a la primera superficie 900 de la estructura conformadora 350. La segunda etapa de curado realmente cura los “salientes” uniformemente a través de toda el área del compuesto 603 parcialmente curado. Sin embargo, solamente las porciones de resina curada que se encuentran sobre los elementos 910 de conexión se unen a los elementos 910 de conexión en la primera superficie 900 formando prácticamente parte integral de las porciones de resina curadas anteriormente. Por lo tanto, en las etapas de vacío y lavado con agua, las partes de resina curada que se corresponden con los “salientes” situados en las depresiones 710 adyacentes simplemente son retiradas antes de llevar a cabo una exposición final a la luz para obtener el curado final, tal como se describe de manera más detallada a continuación.

A medida que el compuesto se sigue desplazando, el mismo llega a la proximidad de una ducha 624 de eliminación de resina y de una estación de drenaje 625 de eliminación de resina, donde el compuesto es lavado de manera exhaustiva con agua u otro líquido adecuado para retirar sustancialmente la totalidad de los restos de resina líquida (no curada) fotosensible, así como cualquier resina curada que no forma parte de la estructura conformadora 350 finalizada, siendo descargados todos ellos del sistema a través de la estación de drenaje 625 de eliminación de resina para su reciclado o eliminación. Por ejemplo, la resina curada conformada en la activación de luz de la segunda fase en las zonas de las depresiones se elimina. Preferiblemente, esta resina curada no se adhiere al elemento con orificios subyacente y, si se adhiere, el nivel de adhesión es preferiblemente insuficiente para evitar la eliminación del material curado no deseado.

Cuando sustancialmente la totalidad de la resina no curada ha sido retirada y la resina restante presenta la forma de la estructura conformadora 350, dicha resina restante se cura totalmente mediante una segunda fuente 660 de luz, preferiblemente, en un medio exento de oxígeno, como un baño 630 de agua. El medio exento de oxígeno asegura que el oxígeno no interfiera en el curado final con luz UV del resto de la resina sin curar. El oxígeno puede disminuir la velocidad del crecimiento de cadenas en la polimerización de los radicales libres o detenerlo.

Como se muestra en la Fig. 23, se puede usar una serie de rodillos 616 de guía, según se necesite, para guiar la estructura 350 conformadora parcialmente conformada a un baño 630 de agua. Sin embargo, en la práctica se puede usar cualquier configuración del proceso, incluido dejar que la estructura conformadora 350 simplemente se sumerja en una bandeja de agua poco profunda, p. ej., de 25,4 mm de profundidad, por su propio peso. La exposición final de la resina a la luz de activación 660 asegura el curado completo de dicha resina hasta un estado totalmente endurecido y duradero.

Las doce etapas descritas anteriormente del proceso de dos fases continúan hasta el momento en el que toda la longitud del elemento 601 con orificios se haya tratado y convertido en la estructura conformadora 350. La estructura conformadora terminada, a la que se denomina 351 estructura conformadora en forma de cinta, puede utilizarse entonces en un proceso de conformación de bandas, como el proceso descrito con referencia a la Fig. 29, por ejemplo.

Por lo tanto, de manera general, el curado puede llevarse a cabo en fases, de modo que es posible utilizar una primera máscara negativa, que tiene partes que bloquean la luz ultravioleta en correspondencia con los orificios 710 de la estructura conformadora (por ejemplo, que tiene partes que bloquean la luz ultravioleta en un patrón de lágrimas), para curar parcialmente en primer lugar el polímero, dirigiendo una fuente de luz ultravioleta ortogonal a la máscara durante un periodo de tiempo suficiente. Una vez que el polímero ha sido curado parcialmente en las zonas no protegidas, es posible disponer una segunda máscara, que comprende una pluralidad de espacios o puntos transparentes a la luz ultravioleta y separados entre sí a poca distancia, entre la fuente de luz y el polímero curado parcialmente. El polímero es otra vez curado por la luz UV para curar totalmente las porciones del polímero que serán los salientes 2250. Una vez que los salientes están completamente curados, el resto del polímero no curado (y el polímero curado parcialmente) puede retirarse para dejar una estructura conformadora que presenta características similares a las de aquellas que se muestran en las Figs. 22 -26. El procedimiento descrito puede usarse para hacer prototipos de hojas de material de muestra, por ejemplo.

Ejemplo de conformación de la estructura conformadora en forma de cinta:

La estructura conformadora 350 mostrada en las Figs. 24-26 se hizo según el proceso descrito anteriormente con respecto a la Fig. 23. En particular, el elemento 601 con orificios fue una malla de aluminio brillante de 18X16 comercializado por Hanover Wire Cloth Star Brand Screening, Hanover, PA. La malla tenía un espesor aproximado de 0,5 mm (0,021 pulgadas), una anchura de aproximada de 61 cm (24 pulgadas) y comprendía una malla tejida de

filamentos, teniendo cada filamento un diámetro de aproximadamente 0,24 mm. La malla tenía una longitud aproximada de 15 metros (50 pies) y fue conformada en una cinta sin fin mediante una costura cosida.

5 La película de soporte consistía en una película de poliéster claro biaxialmente con un espesor de 0,1 mm (0,004 pulgadas), disponible como producto número R04DC30600, de Graphix, 19499 Miles Road, Cleveland, OH, Estados Unidos. La resina consistía en el producto XPG2003-1, comercializado por MacDermid Imaging Technology Inc., Wilmington, DE, Estados Unidos, que fue utilizada a temperatura ambiente tal como fue suministrada por el fabricante.

10 La primera máscara era una película de 0,1 mm (0,004 pulgada) Color Clear Film, 787N, comercializada por Azon de Chicago IL, EE. UU., que se imprimió con un diseño de lágrimas como se muestra en la Fig. 27. La primera máscara se creó imprimiendo el diseño por chorro de tinta directamente sobre la película Color Clear Film de Azo.

15 La unidad conformadora comprendía un tambor con un diámetro aproximado de 108 cm (42,5 pulgadas) y con una anchura aproximada de 71 cm (28 pulgadas). El mismo giraba a una velocidad superficial de aproximadamente 41 cm (16 pulgadas) por minuto.

20 En el primer moldeo, la resina fotosensible fue aplicada a través de una boquilla hasta obtener un espesor general controlado aproximado de 1,7 mm (0,067 pulgadas), siendo controlado dicho espesor por la separación entre la unidad conformadora y el rodillo de agarre, tal como se ha descrito anteriormente.

25 La lámpara de exposición, es decir, la lámpara 655 descrita anteriormente, consistía en un sistema de luz ultravioleta VPS/1600, modelo número VPS-6, comercializado por Fusion UV Systems, 910 Clopper Road, Gaithersburg, MD, Estados Unidos. La lámpara de exposición se situó aproximadamente a 35 cm (14 pulgadas) de la primera máscara y la exposición se controló mediante un abertura de cuarzo (de manera opcional, una abertura de cuarzo ayuda a crear una densidad de luz uniforme a lo largo de la superficie expuesta de la máscara) situada aproximadamente a 6,4 mm (2,5 pulgadas) de la superficie de la máscara y que se extendía a lo largo de la anchura de la unidad conformadora y aproximadamente 10 cm (4 pulgadas) en la dirección de desplazamiento (es decir, alrededor de la periferia del tambor conformador 613). La luz fue colimada (el colimador es opcional, aunque ayuda a colimar la luz para obtener una mejor resolución de curado) mediante un colimador de nido de abeja hexagonal de 12,5 mm (0,5 pulgadas) con una altura de 38 mm (1,5 pulgadas) (es decir, tubos con una longitud de 38 mm y una estructura de nido de abeja).

35 Después de exponer la primera capa de resina a la luz UV, la primera máscara se separó del compuesto de resina parcialmente curada y la resina sin curar se lavó del compuesto mediante una solución acuosa de agua (6,31 litros/segundo (100 galones/por minuto)), limpiador Mr. Clean® (0,004 litros/segundo (0,065 galones/minuto)) y desespumante Merigraph System W6200 (0,006 litros/segundo (0,089 galones/minuto)) a una temperatura de aproximadamente 45 grados C (115 grados F) a través de 4 duchas, comprendiendo cada una un colector ancho de 71,1 centímetros (28 pulgada) de 17 boquillas. Tres duchas pulverizaron el compuesto desde arriba y una lo pulverizó desde abajo.

45 Después de la primera fase, el compuesto estaba curado parcialmente, lo que significa que el primer moldeo de resina no estaba totalmente curado por una segunda fuente de luz ultravioleta, p. ej., la lámpara 660 descrita anteriormente. El compuesto que comprende la primera colada de resina incluía ahora las depresiones 710 en forma de lágrima de la estructura conformadora 350. La primera colada de resina presentaba un espesor por encima del elemento con orificios de aproximadamente 1,3 mm (0,050 pulgada). El compuesto curado parcialmente se hizo pasar por segunda vez sobre la unidad conformadora en la segunda fase del proceso. Se aplicó la misma resina fotosensible hasta un espesor general aproximado de 2 mm (0,077 pulgadas), que era aproximadamente 0,24 mm (0,010 pulgadas) más espeso que la primera aplicación de resina. Se utilizó una segunda máscara, teniendo 50 la segunda máscara un diseño de círculos transparentes pequeños con un diámetro de 0,08 mm (0,003 pulgadas) y con una separación de centro a centro de 0,18 mm (0,007 pulgadas) con una estructura de triángulo equilátero, según se muestra en la Fig. 28.

55 El compuesto fue curado nuevamente mediante la fuente de luz 655 descrita anteriormente y pasó por las duchas 624, también descritas anteriormente. Después de que las duchas retirasen sustancialmente toda la resina no curada, el compuesto fue sometido a un curado posterior mediante la aplicación de luz ultravioleta de curado posterior en el compuesto, p. ej., desde una fuente 660, mientras el compuesto se sumergía en agua con una profundidad de 2,5 cm (1 pulgada) que contenía 9,52 gramos de sulfito de sodio por litro de agua (36 gramos de sulfito de sodio/galón de agua). El sulfito de sodio es opcional, pero es un buen eliminador de oxígeno. La fuente de luz ultravioleta de curado posterior se situó a 20 cm (8 pulgadas) del compuesto.

60 La estructura 351 conformadora en forma de cinta resultante presentaba unos pilares en forma de columna (es decir, los salientes 2250) con una sección transversal circular sustancialmente uniforme, extendiéndose desde la primera superficie. Cada uno de los salientes tenía una altura de aproximadamente 105 micrómetros, un diámetro aproximado de 66 micrómetros y una separación de centro a centro de aproximadamente 188 micrómetros. La estructura 351 conformadora en forma de cinta presentaba, de forma adicional, unas depresiones 710 uniformes en

forma de lágrima. En las Figs. 24-26 se muestran unas fotomicrografías de partes representativas de la estructura conformadora en forma de cinta hecha mediante el proceso descrito anteriormente. Debe observarse que los salientes carecen de juntas, siendo extensiones integrales de la primera superficie de la estructura conformadora. Se considera que esto se debe a que el polímero se cura sólo parcialmente en la primera fase del proceso, curándose finalmente después de la conformación de los salientes.

Es posible llevar a cabo variantes del método para conformar una estructura conformadora según la presente invención utilizando el proceso de curación de resina fotosensible descrito anteriormente sin abandonar el ámbito de la presente invención. Por ejemplo, en una realización, es posible modificar el método de doce etapas descrito anteriormente, eliminando la primera máscara **654** o simplemente disponiendo una máscara **654** totalmente transparente. En esta realización, toda la resina depositada en la primera capa o recubrimiento **652** de resina curable por luz ultravioleta es curada parcialmente para conformar un “bloque” monolítico de resina parcialmente curada. El resto de etapas del proceso se llevan a cabo como se ha descrito anteriormente, incluida la formación de salientes **2250** empleando una segunda máscara **656**. De esta manera, se forma una estructura conformadora que tiene salientes **2250** pero que no tiene depresiones **710**. Las depresiones **710** pueden conformarse a continuación mediante un proceso separado, como mordedura por láser.

Se contemplan otros métodos para producir las estructuras conformadoras. Por ejemplo, es posible curar parcialmente (es decir, polimerizar parcialmente) resinas tales como resinas curables térmicamente (p. ej., resinas vulcanizables) o resinas curables por luz ultravioleta hasta conformar “bloques” de material, resultando suficiente el curado parcial para manipular los bloques en un proceso de enrollado de dichos bloques en mangas cilíndricas. Una vez envuelta, ya sea de manera espiral o uniendo bloques independientes en una forma cilíndrica completa, la resina parcialmente curada puede ser curada totalmente, conformando de este modo una manga cilíndrica unitaria y totalmente curada de material polimerizado a la que puede aplicársele posteriormente mordedura por láser, por ejemplo, para conformar las depresiones **710** y/o los salientes **2250**. La ventaja de este proceso es que la forma cilíndrica de la estructura conformadora puede conseguirse sin necesidad de hacer una junta. Por lo tanto, a diferencia del proceso de fabricación de cinta habitual que comprende una etapa de cosido, una estructura conformadora realizada de este modo carece inherentemente de juntas. Asimismo, es posible disponer las capas individuales de resina curable de una manera predeterminada, de modo que dichas capas, que tienen diferentes propiedades de material, puedan quedar dispuestas formando una estructura conformadora que, por ejemplo, presenta propiedades de material variables a lo largo de su espesor. Como etapa de procesamiento adicional, podría resultar ventajoso aplicar capas de resina curable no curada entre capas de resina parcialmente curada en el proceso de estratificación descrito anteriormente.

Además, en otra variante opcional del método de fabricación de una estructura conformadora mediante la utilización de “bloques” de material parcialmente curados en forma cilíndrica, los bloques parcialmente curados pueden disponerse en capas, siendo la capa más exterior la capa que tiene conformados en la misma los salientes **2250**. Así, una vez curada del todo, la resina totalmente curada solo necesita tener depresiones **710** conformadas, p. ej., por mordedura por láser, para producir la estructura conformadora cilíndrica final.

Una ventaja de producir una estructura conformadora mediante la utilización de “bloques” de material parcialmente curados en forma cilíndrica es que la forma cilíndrica utilizada puede formar parte de una estructura de soporte general de la estructura conformadora. Por ejemplo, los bloques parcialmente curados pueden ser dispuestos en capas sobre un elemento con orificios, tal como un elemento de malla metálica o de polímero. Una vez han sido totalmente curados, los bloques parcialmente curados pueden adherirse al elemento con orificios, que de este modo es parte unitaria de la estructura conformadora y permite proporcionar resistencia y durabilidad a dicha estructura conformadora. Asimismo, los bloques parcialmente curados pueden disponerse en una membrana relativamente rígida pero permeable al aire, tal como una membrana en forma de nido de abeja, que permite proporcionar soporte y rigidez a la estructura conformadora. Por ejemplo, las estructuras de metal en forma de nido de abeja pueden disponerse en formas tubulares, de modo que, mediante el curado total de los bloques parcialmente curados de material, la estructura final es una estructura conformadora rígida, cilíndrica y permeable al aire.

Se contemplan otros métodos para producir estructuras conformadoras, incluyendo la creación mediante una técnica de moldeo, en la que la estructura conformadora **350** es moldeada en un molde de impresión negativa, curada y extraída del mismo. En una realización, se puede mecanizar por láser un sustrato, como un sustrato polimérico, para formar el negativo de la estructura conformadora **350**, es decir, un molde que tiene la forma interna de la estructura conformadora **350**. Una vez mecanizado por láser, se podría colar un polímero directamente en el molde (con agentes de liberación y similares aplicados de forma apropiada, como se conoce en la técnica). La estructura conformadora **350** resultante tendría la forma positiva del molde. De forma alternativa, el molde mecanizado por láser podría tener, acumulada en su interior por electrodeposición, una estructura conformadora **350** metálica. Asimismo, la estructura conformadora podría formarse por medio de técnicas de electrodeposición, en las que se acumulan capas de material sucesivas en una forma adecuada.

Una de las ventajas de hacer la estructura conformadora **350** de un material polimérico flexible, como el material descrito con respecto a las Figs. 15 y 24-26, es que la estructura conformadora es bastante flexible para ser utilizada como cinta continua, similar a la cinta para fabricar papel que se usa en la patente '289 de Trokhan. A esta cinta

continua se le llama, en la presente memoria, estructura 351 conformadora flexible “en forma de cinta”. “En forma de cinta” significa que la estructura conformadora tiene forma de banda flexible y continua de material, de manera muy similar a una cinta transportadora o a una cinta de fabricación de papel, a diferencia de una estructura en forma de tambor tubular y relativamente rígida. De hecho, la estructura conformadora de la presente invención puede ser utilizada como cinta de fabricación de papel en procesos de fabricación de papel para producir papel con textura, tal como papel tisú.

La Fig. 29 muestra una representación esquemática simplificada de un proceso para fabricar una banda polimérica **80** de la invención usando una estructura **351** conformadora en forma de cinta flexible. Como se muestra, la estructura **351** conformadora en forma de cinta puede ser un elemento en forma de cinta continua guiada y tensada por varios rodillos, p. ej. los rodillos **610**. La estructura **351** conformadora en forma de cinta se guía sobre un tambor conformador **518**. Mientras está en el tambor conformador **518**, la estructura conformadora en forma de cinta está soportada por el tambor conformador **518** y la película precursora **120** está soportada sobre la estructura conformadora **351**. La formación de la banda **80** sobre la estructura conformadora **351** ocurre de la misma manera que se ha descrito anteriormente con respecto a la Fig. 9 y al tambor conformador **350**. Por consiguiente, la banda precursora **120** puede someterse a un chorro **540** (o chorros) de líquido así como a medios **590** de secado (o medios de secado/recocido). No obstante, en el proceso descrito esquemáticamente en la Fig. 29, los medios **590** de secado del tambor conformador **518** son opcionales, ya que el secado (y/o recocido) se lleva a cabo en cualquier momento del proceso, tal como se describe de manera más detallada a continuación. Por lo tanto, en la realización descrita haciendo referencia a la Fig. 29, los medios **590** de secado pueden ser sustituidos por medios de recalentamiento para una conformación adicional de la banda precursora **120**.

En una realización, los chorros **540** de líquido no se utilizan y el proceso está prácticamente exento de líquidos. En este tipo de proceso, los chorros **540** de líquido y/o los medios **590** de secado se sustituyen por medios de recalentamiento, tal como se ha descrito anteriormente. La película precursora **120** se calienta mediante medios de recalentamiento que, junto con vacío si fuese necesario, conforman la banda precursora **120** para formar la estructura conformadora **351**. Como no se usa líquido en este proceso, no es necesario ningún secado, por lo que se pueden eliminar las etapas de secado descritas en la presente memoria.

Tal como puede observarse en la Fig. 29, la estructura **351** conformadora en forma de cinta no gira simplemente en el tambor conformador **518**, sino que es guiada hacia dicho tambor conformador **518** y desde el mismo. Cuando se guía la estructura **351** conformadora en forma de cinta hacia el tambor conformador **518** esta está preferiblemente seca. Después de que la estructura **351** conformadora en forma de cinta queda soportada por el tambor conformador **518**, o se desplaza al mismo tiempo con el mismo, la banda precursora **120** es guiada sobre dicha estructura **351** conformadora en forma de cinta y es hidroconformada tal como se ha descrito anteriormente. Después de pasar por los medios de **590** secado, la estructura **351** conformadora en forma de cinta y la banda **80** de película formada, tridimensional, con orificios, de la presente invención son guiadas y separadas conjuntamente del tambor conformador **518**. Es decir, la banda polimérica **80** está en estrecho contacto con la estructura **351** conformadora en forma de cinta y está soportada por esta. Esto permite que tenga lugar un procesamiento posterior, como secado o recocido, si fuese necesario, mientras la banda polimérica **80** aún está soportada por la estructura **351** conformadora en forma de cinta. De esta manera, la banda polimérica **80** puede resistir mucho más trabajo sin desplomarse, rasgarse, o deformarse negativamente de otro modo.

La estructura **351** conformadora en forma de cinta y la banda polimérica **80** se guían en la dirección indicada en la Fig. 29, es decir, la dirección de la máquina, hacia un medio **800** de secado por aire. El medio de secado por aire puede estar en forma de tambor giratorio, como se muestra en la Fig. 29, o en cualquier otra configuración conocida. Preferiblemente, los medios **800** de secado utilizan aire que es forzado a través de la banda polimérica **80** y de la estructura **351** conformadora en forma de cinta para llevar a cabo el secado de la banda. No obstante, se contemplan otros medios de secado, tales como la utilización de secado por capilaridad o de técnicas de secado por orificios de limitación, comunes en la industria de la fabricación de papel para el secado de bandas de papel.

El medio de secado que se muestra en la Fig. 29 comprende un tambor **802** de secado poroso giratorio. Cuando la estructura **351** conformadora en forma de cinta y la banda polimérica **80** están soportadas por el tambor **802** de secado, se hace pasar un fluido de secado, como aire, a través de la estructura **351** conformadora en forma de cinta y la banda polimérica **80**. Se puede hacer pasar un fluido, como aire, desde el exterior hacia el interior del tambor **802** de secado, como se muestra en la Fig. 29, o se puede hacer pasar desde el interior hacia el exterior. En cualquier configuración, lo importante es que el fluido efectúe el secado de la banda polimérica **80** mientras la banda **80** permanece completamente soportada en la estructura **351** conformadora en forma de cinta. Las dimensiones del tambor de secado, los caudales del fluido, el contenido de humedad del fluido y la velocidad de rotación del tambor pueden ajustarse como se considere necesario para garantizar el secado adecuado de la banda polimérica **80** antes de ser guiada fuera del tambor **802** de secado.

El tambor **802** de secado puede tener una cámara **808** de vacío para ayudar a que el fluido fluya a través de la banda polimérica **80** y la estructura **351** conformadora en forma de cinta. De forma adicional, se pueden usar medios de retirada del fluido para retirar el líquido de la banda polimérica **80**. Los medios de retirada de fluido pueden incluir un simple desagüe en el tambor **802** de conformación, aunque también puede incluir una extracción activa mediante

bombas, como se conoce en la técnica, para hacer que el agua recircule de nuevo hacia el aparato de hidroconformación. El tambor **802** de secado puede tener una cámara **810** de presión positiva que ayude a extraer el exceso de humedad de la superficie del tambor **802** de conformación antes de repetir el proceso de soportar la estructura **351** conformadora en forma de cinta. El líquido extraído puede recogerse simplemente en un recipiente **804** y eliminarse de forma apropiada, por ejemplo desaguándolo en un sistema de recirculación de agua.

Una vez que la banda polimérica **80** y la estructura **351** conformadora en forma de cinta son guiadas fuera del tambor **802** de secado, la banda polimérica **80** se separa de la estructura **351** conformadora en forma de cinta en el punto **830** de separación. A partir de este punto, la banda polimérica **80** puede someterse, si fuese necesario, a un secado adicional, por ejemplo mediante medios **840** de secado por calor radiante, e igualmente, la estructura conformadora en forma de cinta puede someterse a medios de secado adicionales, como medios **850** de secado por aire forzado. En todos los casos, se pueden utilizar otros medios de secados adecuados con las condiciones del procesamiento, según sea necesario, para garantizar que la banda polimérica **80** esté suficientemente seca antes del procesamiento final en bobinas para el almacenado y para que la estructura **351** conformadora en forma de cinta esté suficientemente seca para impedir que la humedad se introduzca en el interior de las fibrillas **225** en forma de pelos de la banda polimérica **80**. Por suficientemente seca se entiende lo bastante seca como para minimizar o eliminar los problemas relacionados con la humedad posteriores a la fabricación, como la aparición de moho u hongos en la banda polimérica.

REIVINDICACIONES

1. Una banda polimérica (80) que presenta una impresión táctil sedosa y suave en al menos una de sus caras, presentando dicha cara de sensación sedosa de dicha banda un diseño de fibrillas (225) en forma de pelo diferenciadas, siendo cada una de dichas fibrillas en forma de pelo una extensión sobresaliente de dicha superficie (90) de la banda y teniendo una pared lateral (227) definiendo una parte proximal abierta y una parte distal cerrada, y teniendo una dimensión de sección transversal lateral máxima en dicha parte proximal abierta o cerca de la misma, caracterizada por que dichas fibrillas en forma de pelo presentan un diámetro medio de entre 50 micrómetros (0,002 pulgada) y 130 micrómetros (0,005 pulgada), y una relación dimensional de al menos 0,5.
2. La banda de la reivindicación 1, en donde dicha relación dimensional es de 1 a 3.
3. La banda de la reivindicación 1 o 2, caracterizada además por que dichas fibrillas en forma de pelo tienen una dimensión de sección transversal lateral mayor en dicha parte proximal, en donde dichas dimensiones de sección transversal lateral disminuyen constantemente hacia dicha parte distal.
4. La banda de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada además por que dicha pared lateral de dichas fibrillas en forma de pelo disminuye su espesor a medida que aumenta la amplitud de dicha fibrilla en forma de pelo.
5. La banda de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada además por que dichas fibrillas en forma de pelo tienen una separación media de centro a centro de aproximadamente 100 micrómetros a 250 micrómetros (de 0,004 pulgada a 0,010 pulgada).
6. La banda de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada además por que dicha cara de sensación sedosa de dicha banda presenta al menos aproximadamente 1500 de dichas fibrillas en forma de pelo por centímetro cuadrado.
7. La banda de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada además por que dicha banda comprende una banda de varias capas.
8. La banda de la reivindicación 7, caracterizada además por que dicha banda comprende materia en forma de partículas en al menos una capa.
9. Un artículo (20) absorbente desechable que comprende una banda (80) polimérica permeable a los fluidos que presenta una impresión táctil sedosa y suave en al menos una de sus caras, presentando dicha superficie de sensación sedosa de dicha banda un diseño de fibrillas (225) en forma de pelo diferenciadas, siendo cada una de dichas fibrillas en forma de pelo una extensión sobresaliente de dicha superficie (90) de la banda y teniendo una pared lateral (227) definiendo una parte proximal abierta y una parte distal cerrada, y teniendo una dimensión de sección transversal lateral máxima en dicha parte proximal abierta o cerca de la misma, caracterizada por que dichas fibrillas en forma de pelo presentan un diámetro medio de entre 50 micrómetros (0,002 pulgada) y 130 micrómetros (0,005 pulgada), y una relación dimensional de al menos 0,5.
10. El artículo absorbente desechable de la reivindicación 9, en donde dicha relación dimensional es de 1 a 3.
11. El artículo absorbente desechable de la reivindicación 9 o 10, en donde dicho artículo es un dispositivo higiénico.
12. El artículo absorbente desechable de la reivindicación 11, en donde dicho dispositivo higiénico es una compresa higiénica (20) y dicha banda (80) polimérica permeable a los fluidos se usa como una lámina superior (22) en dicha compresa higiénica.

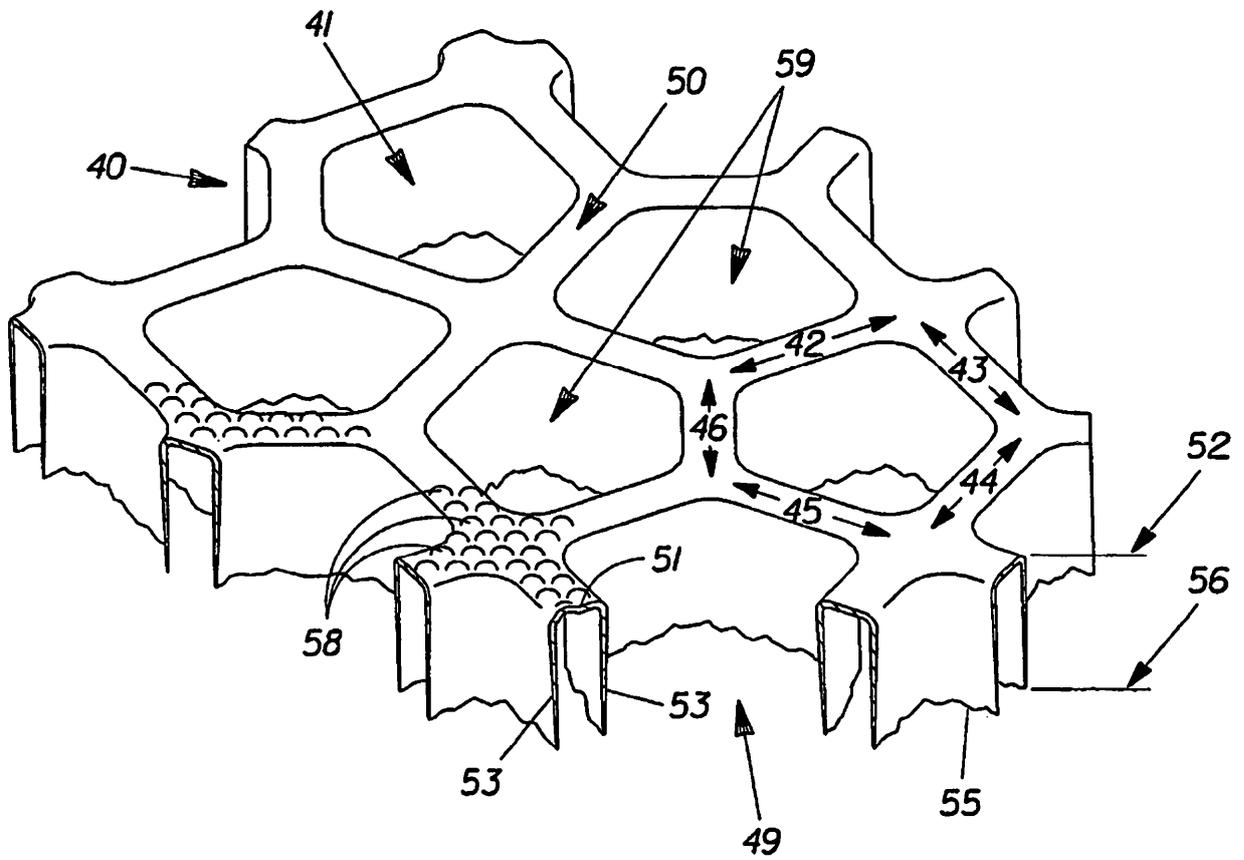


Fig. 1

(Según el estado de la técnica)

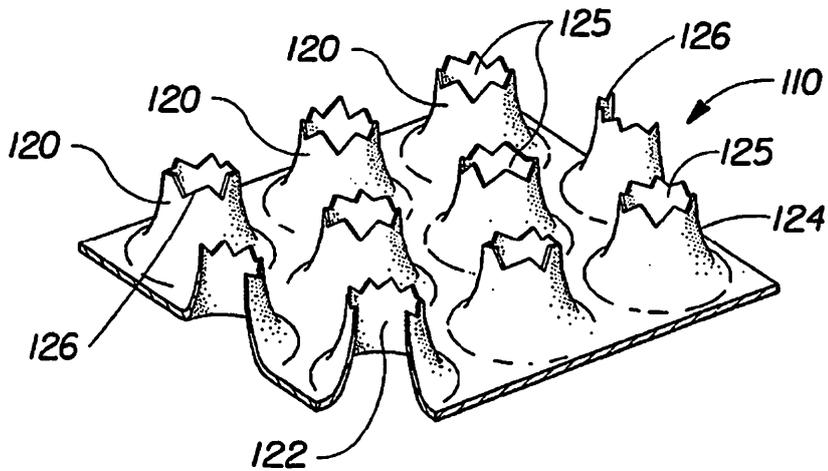
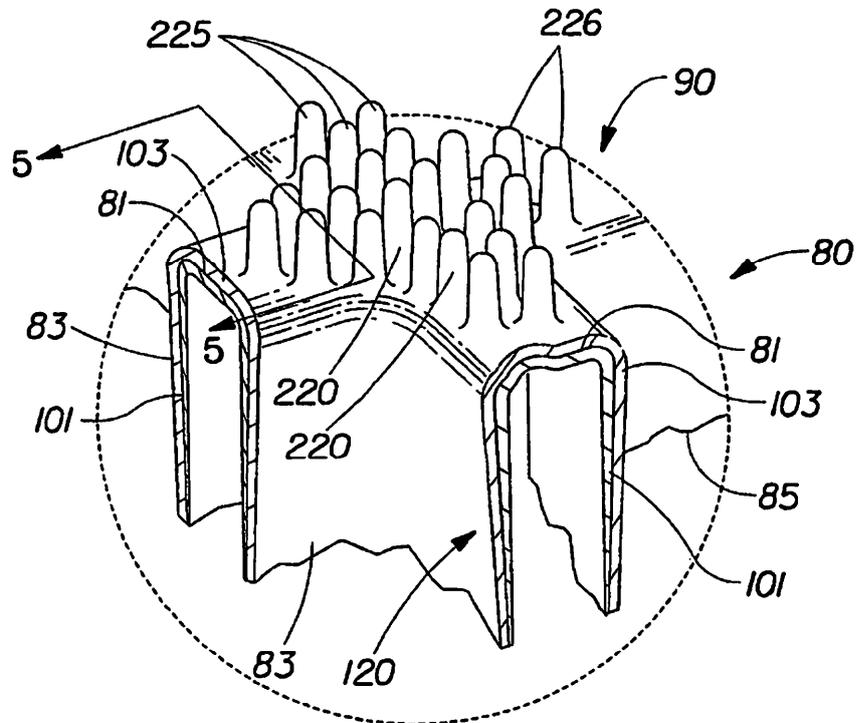
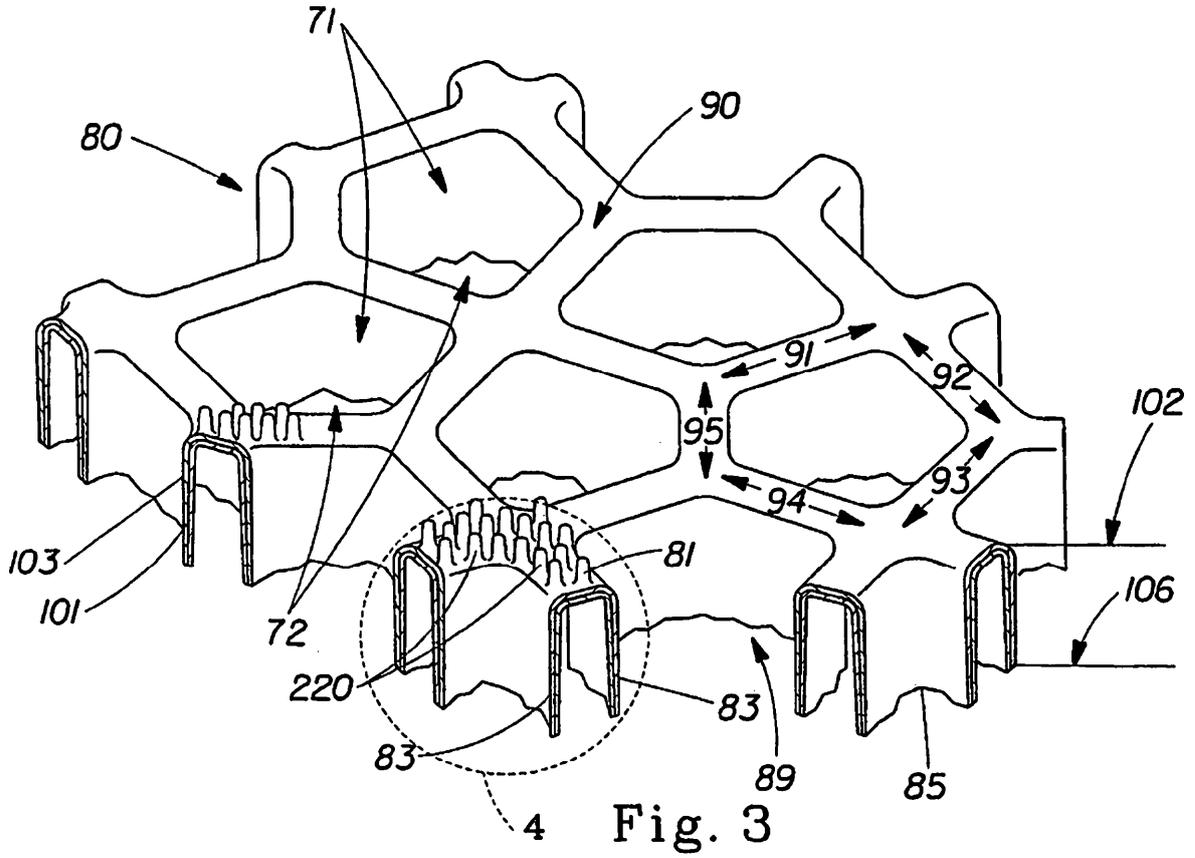


Fig. 2

(Según el estado de la técnica)



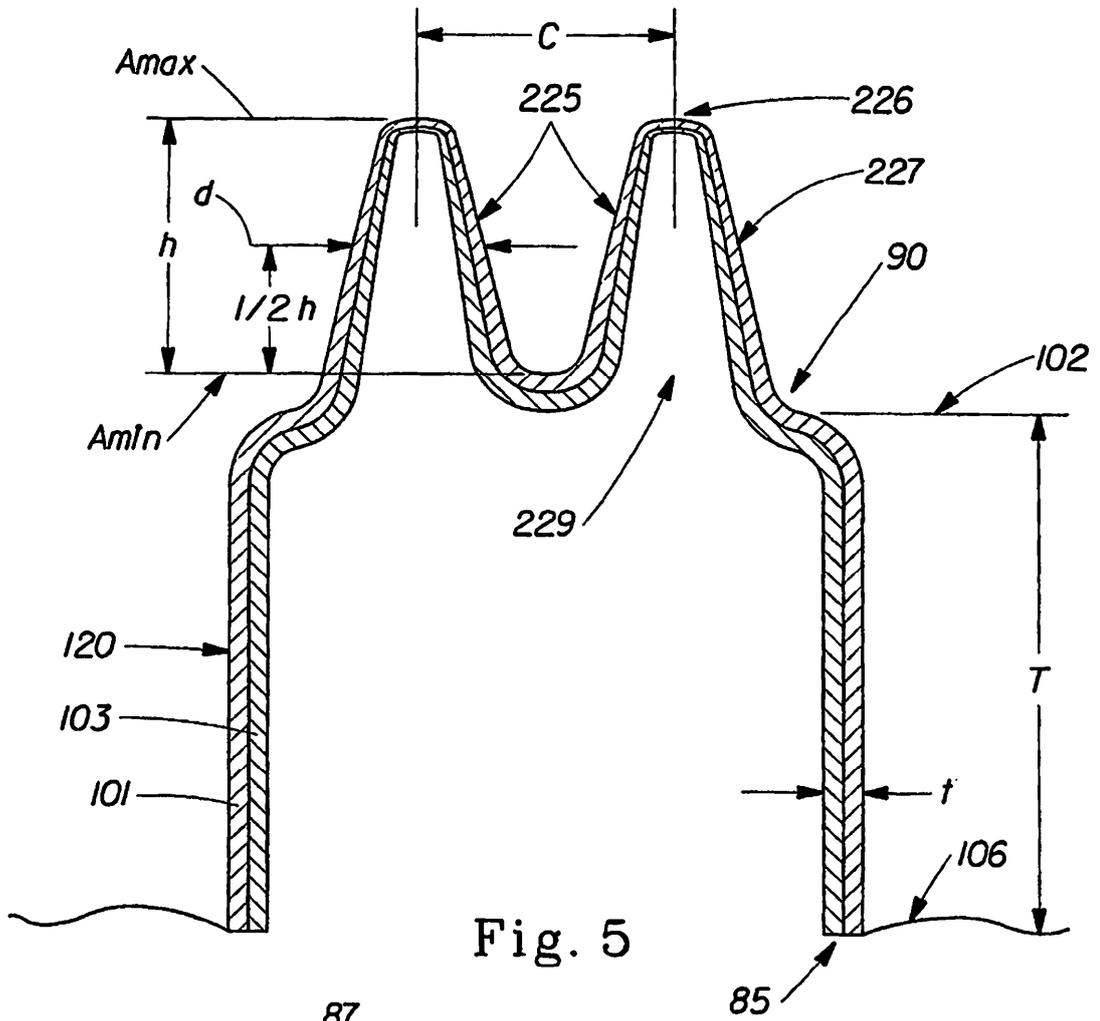


Fig. 5

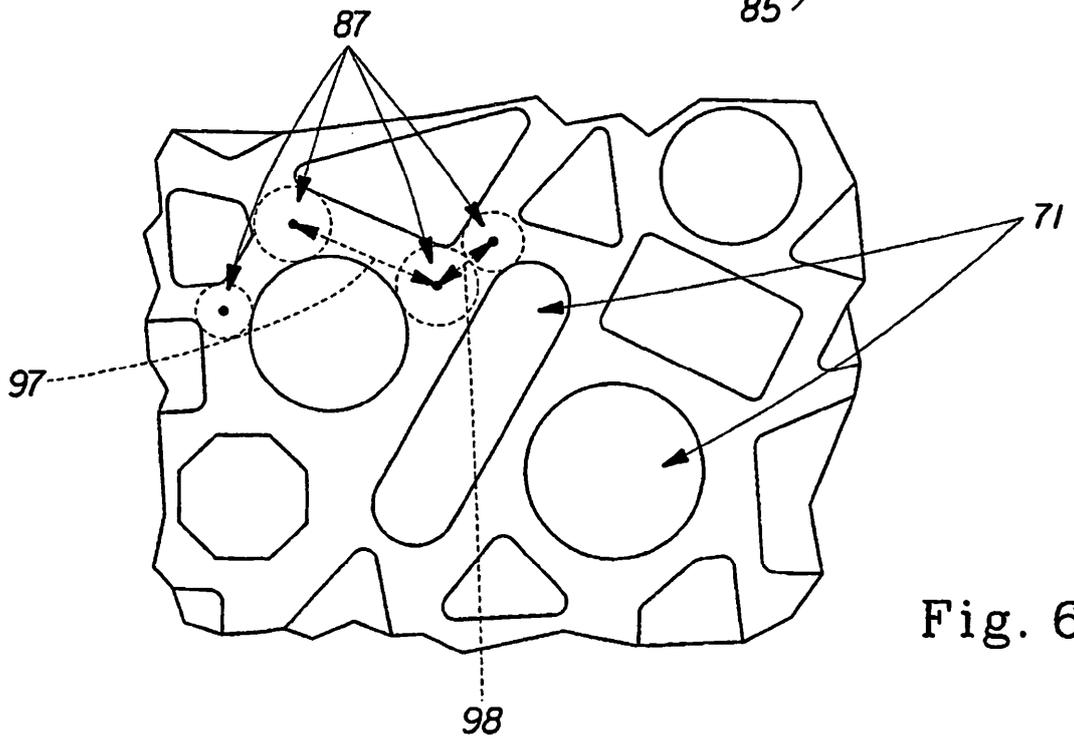
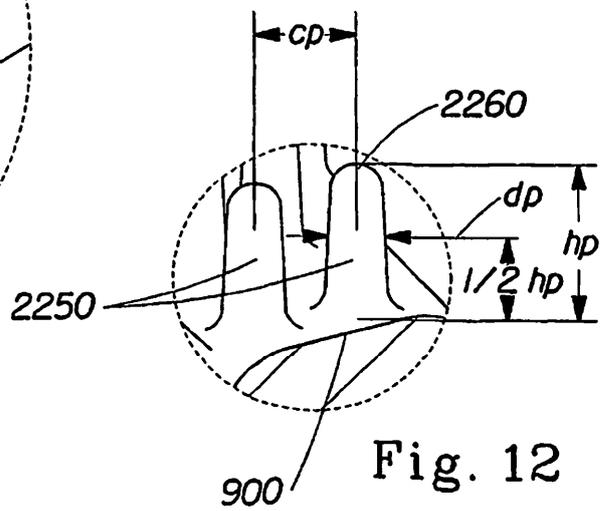
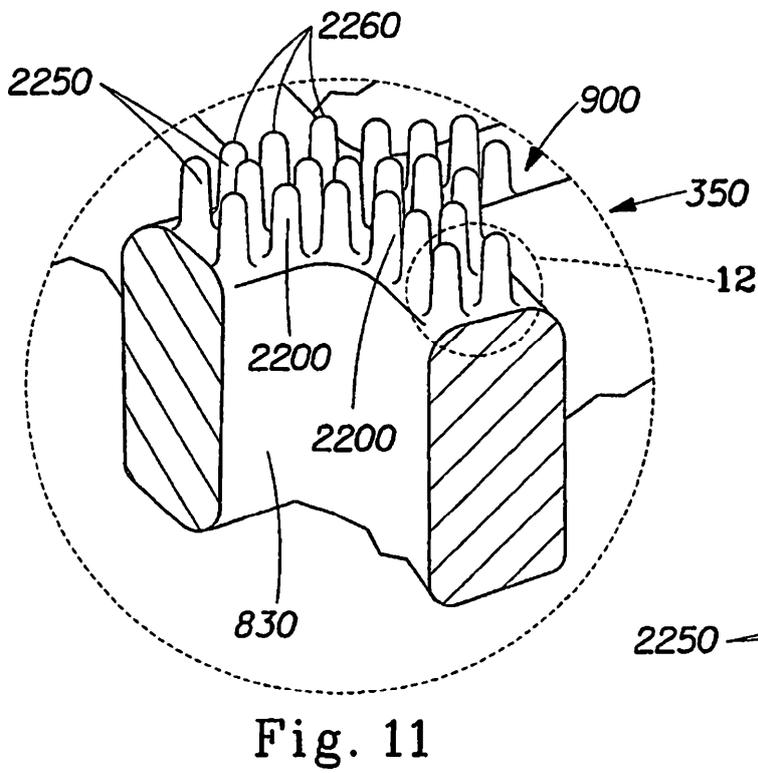
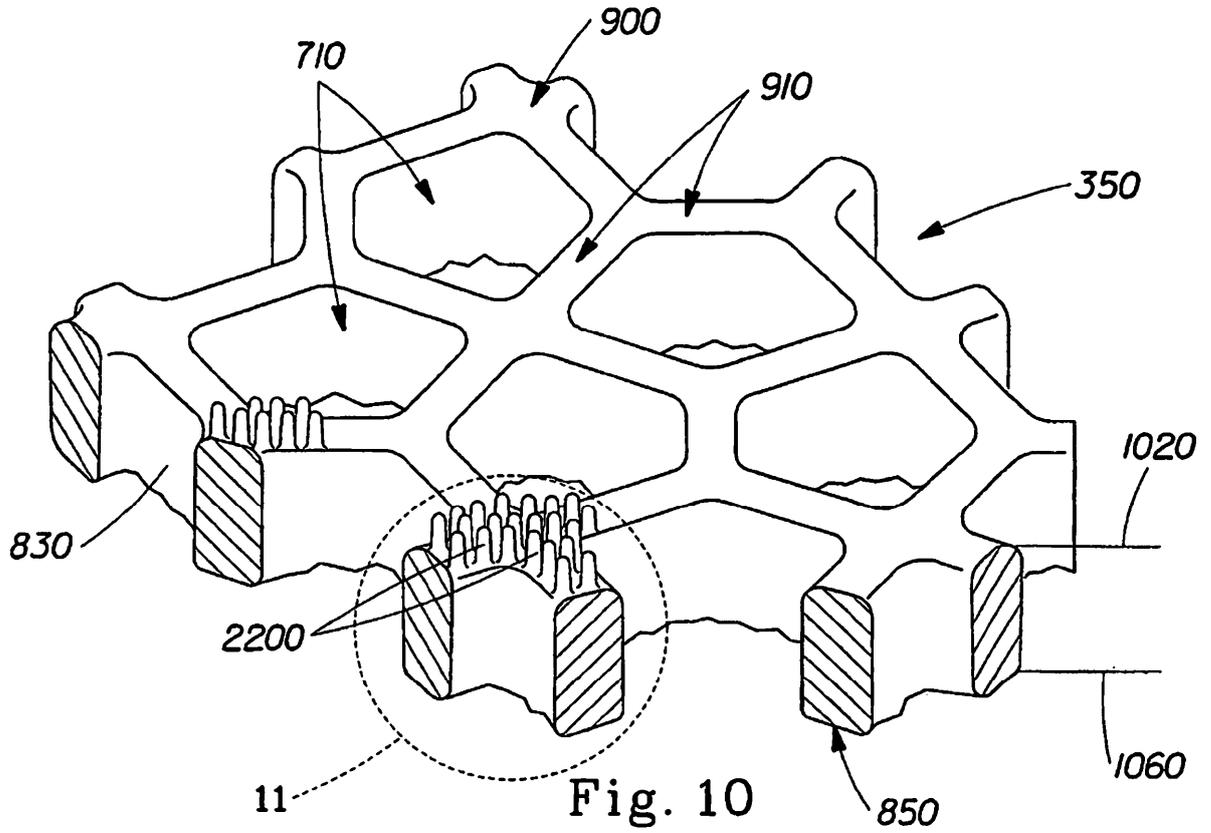


Fig. 6



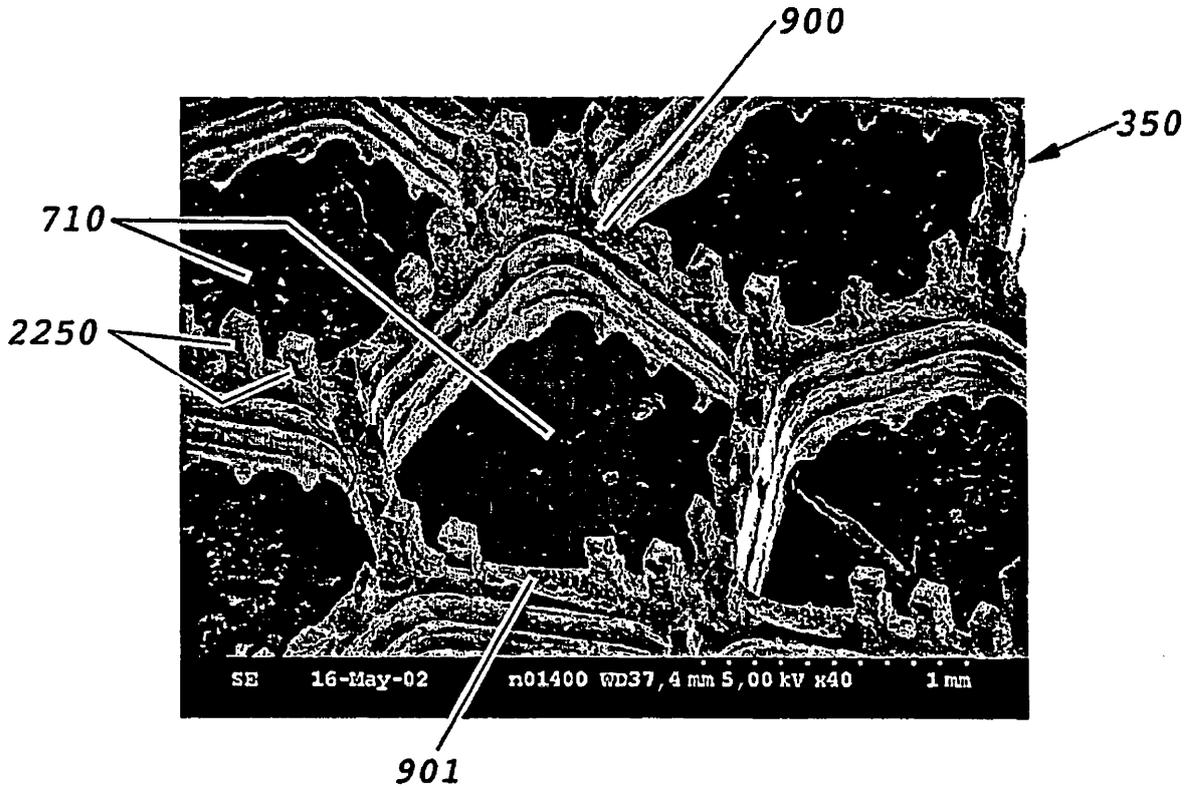


Fig. 13

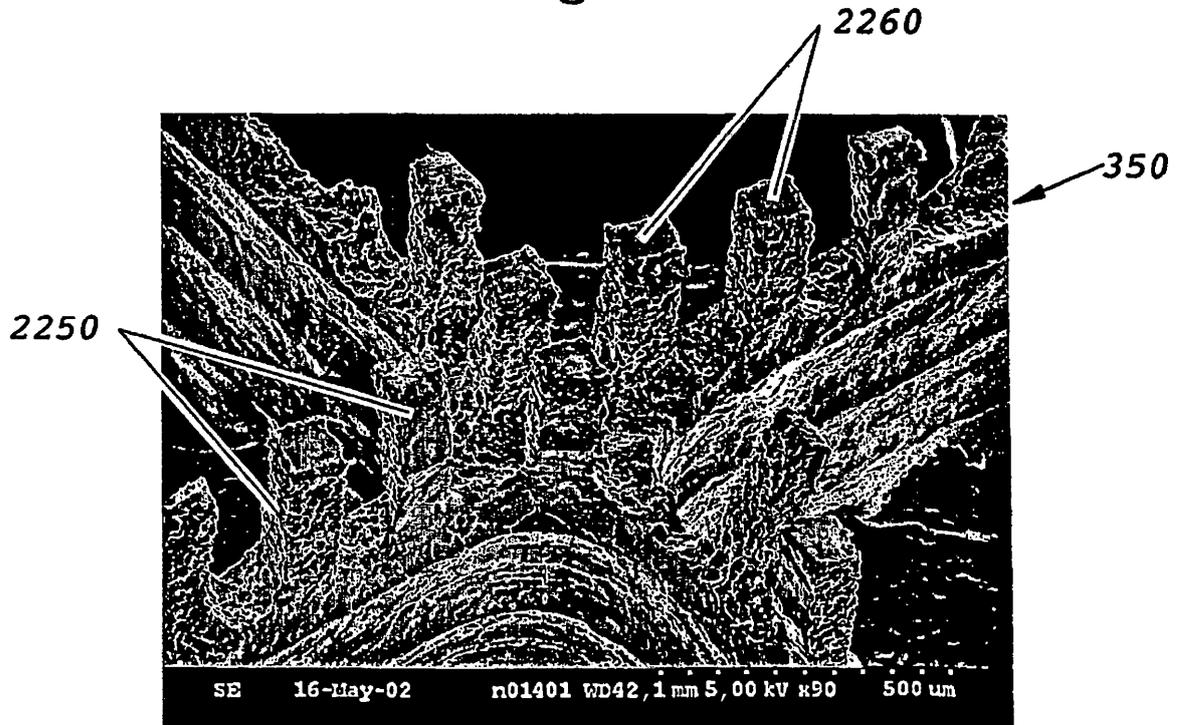


Fig. 14

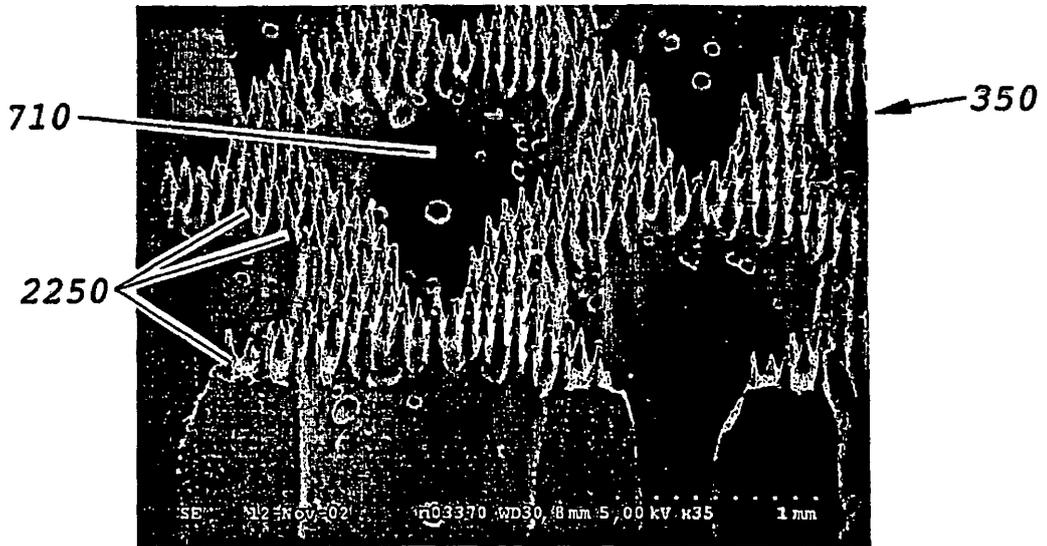


Fig. 15



Fig. 16

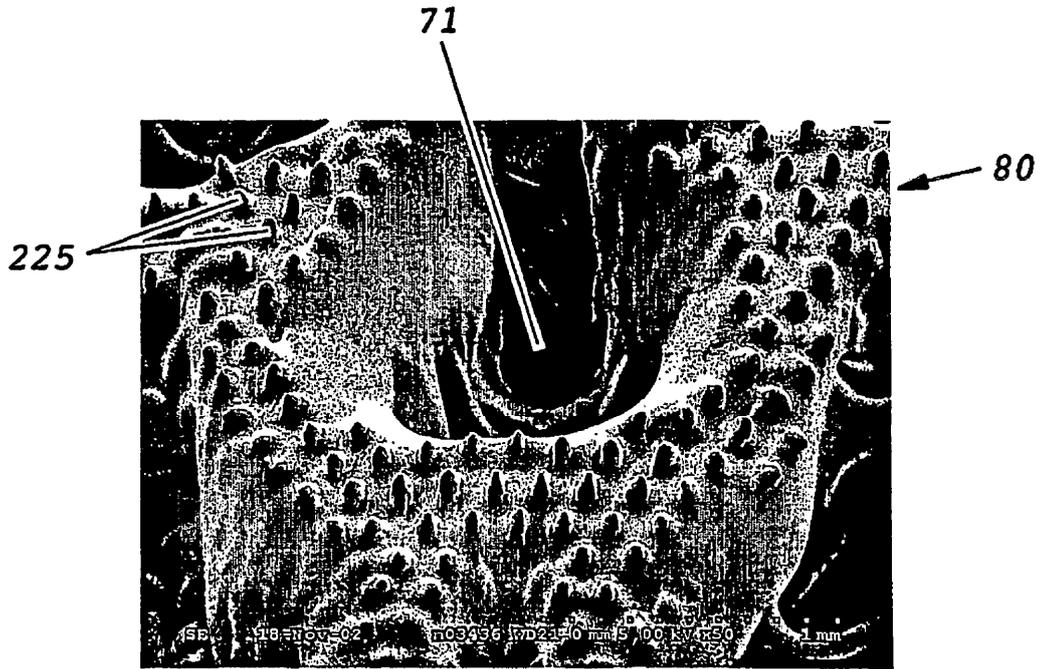


Fig. 17

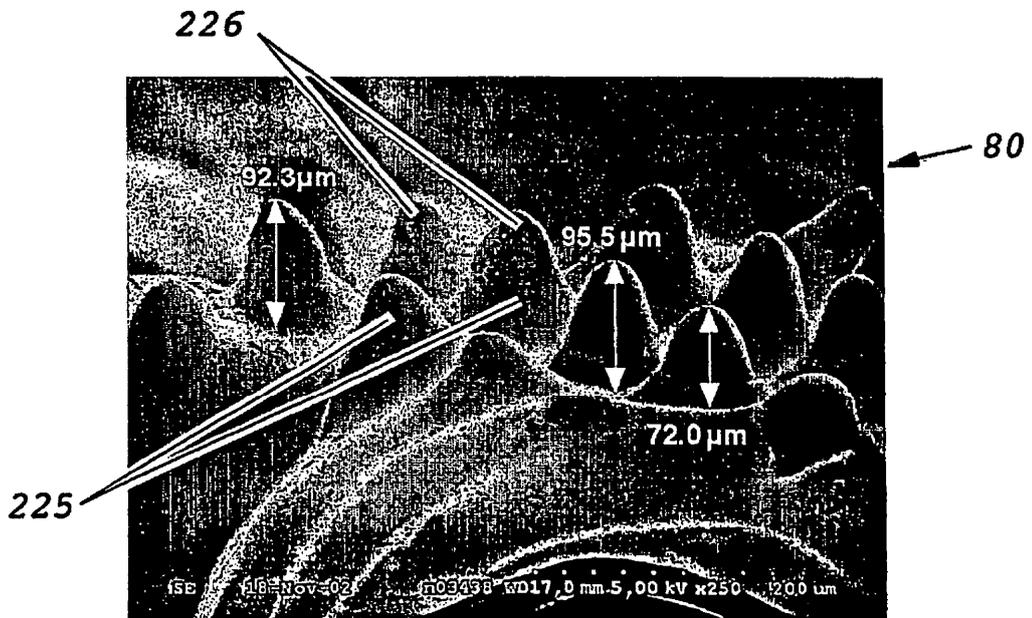


Fig. 18

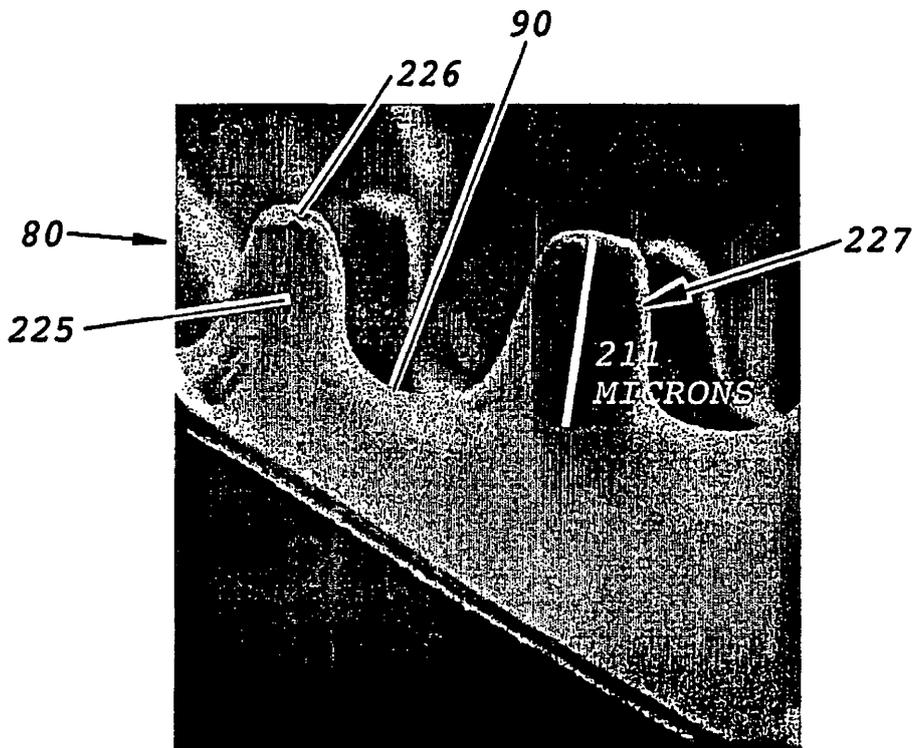


Fig. 19

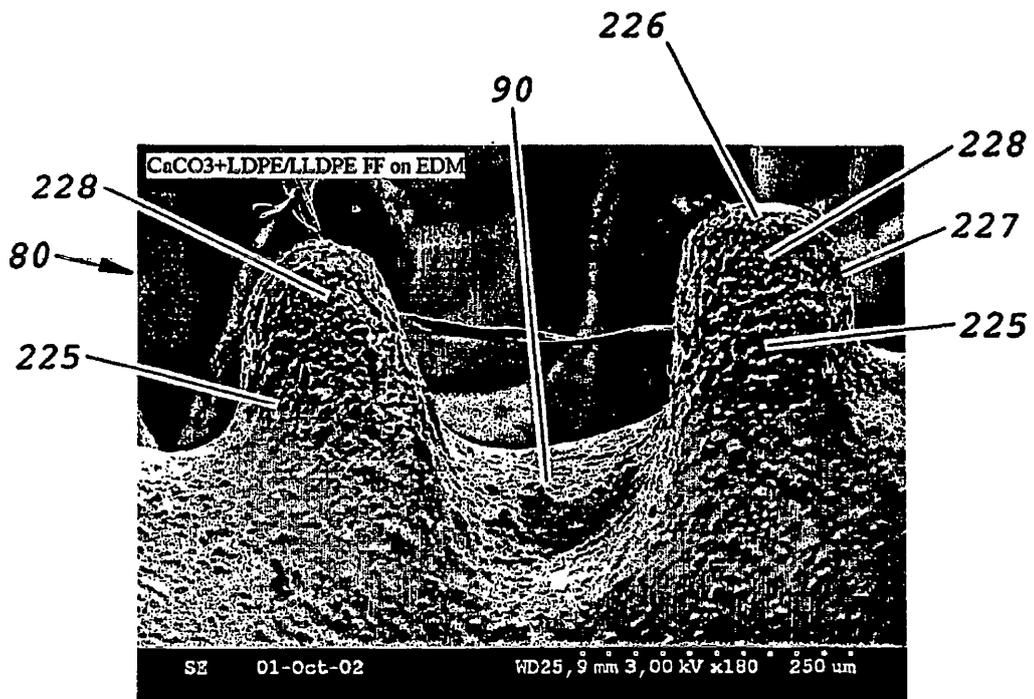


Fig. 20

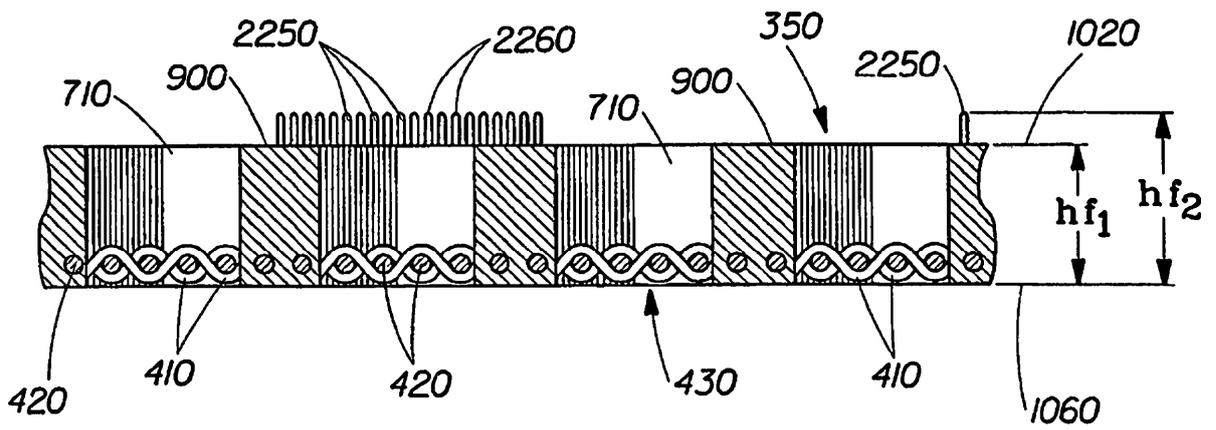
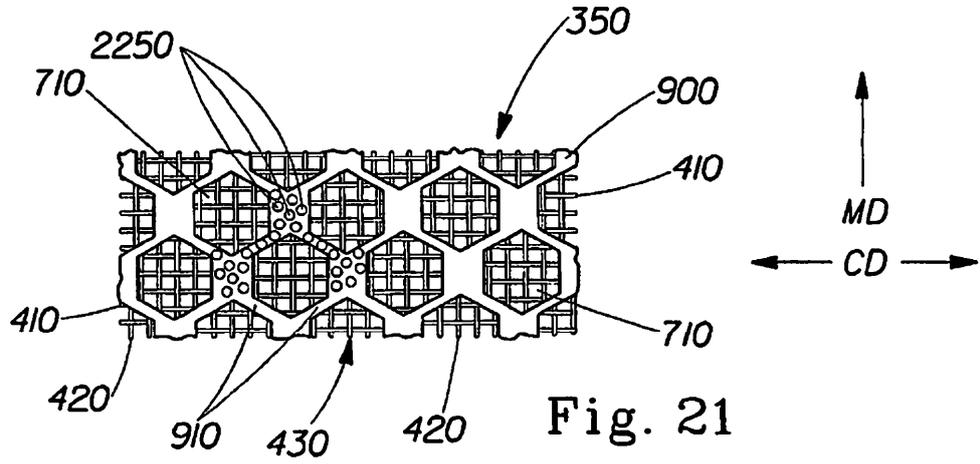


Fig. 22

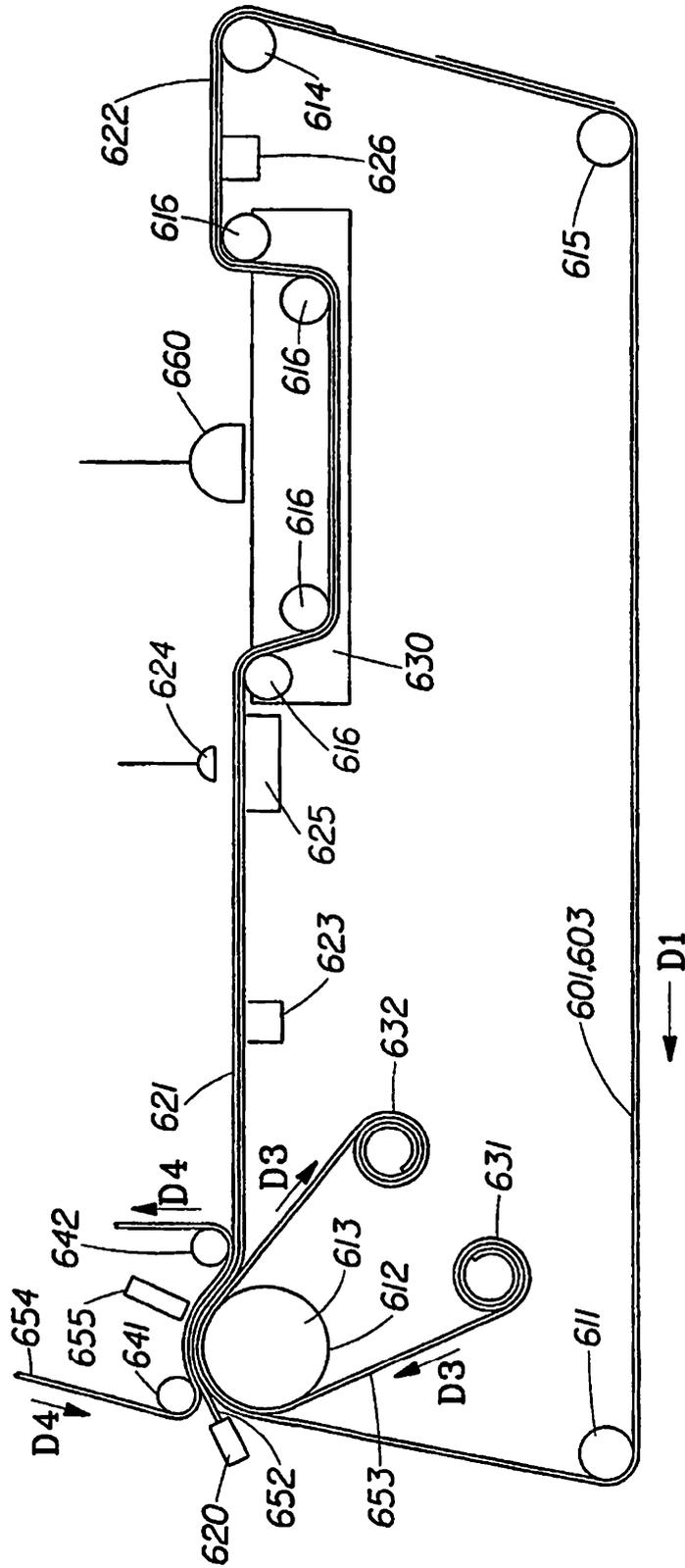


Fig. 23

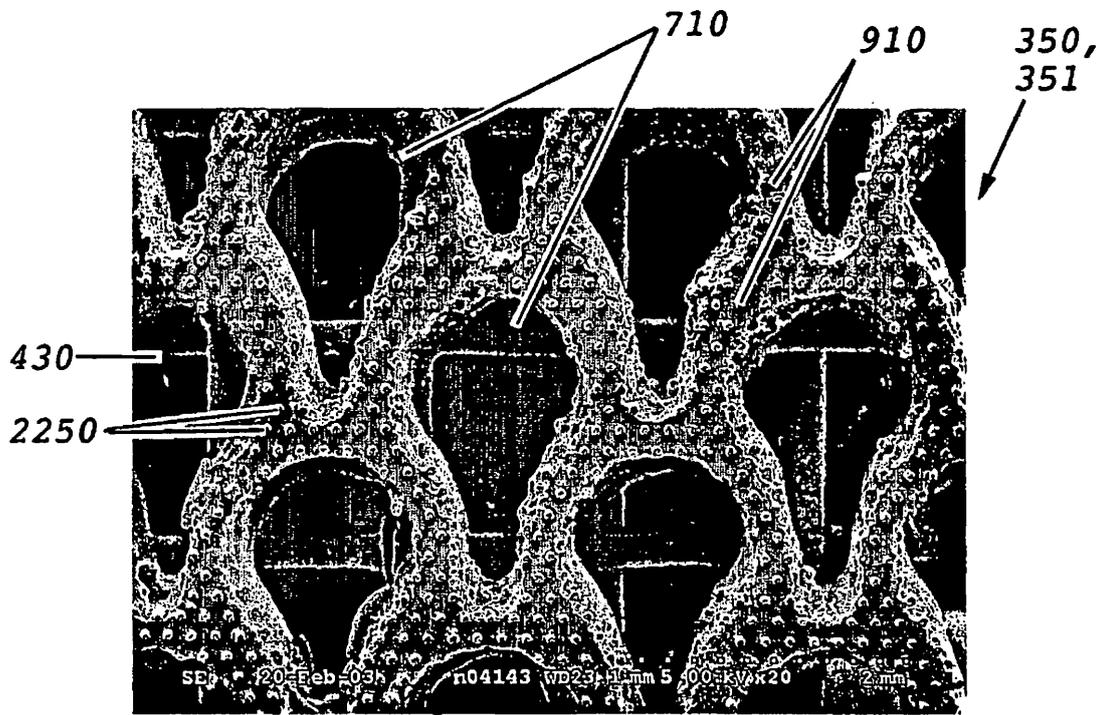


Fig. 24

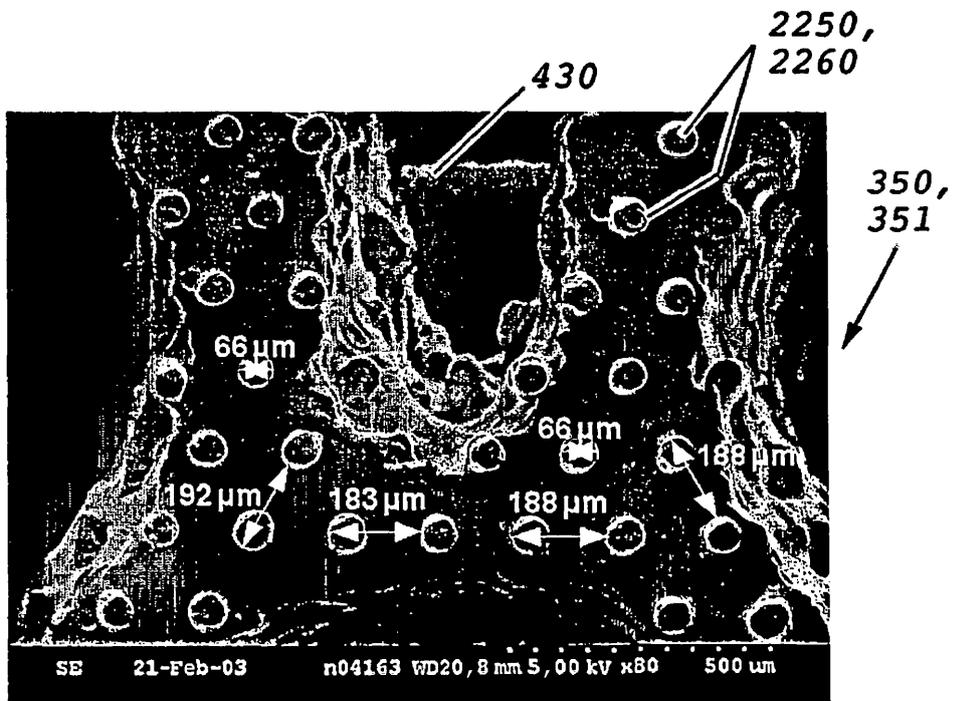


Fig. 25

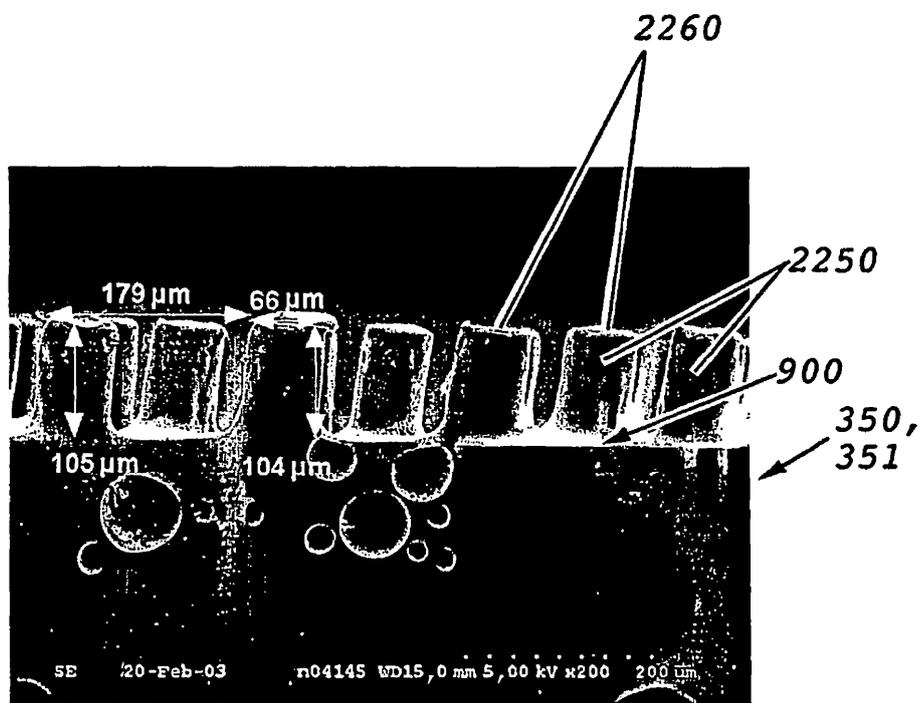


Fig. 26

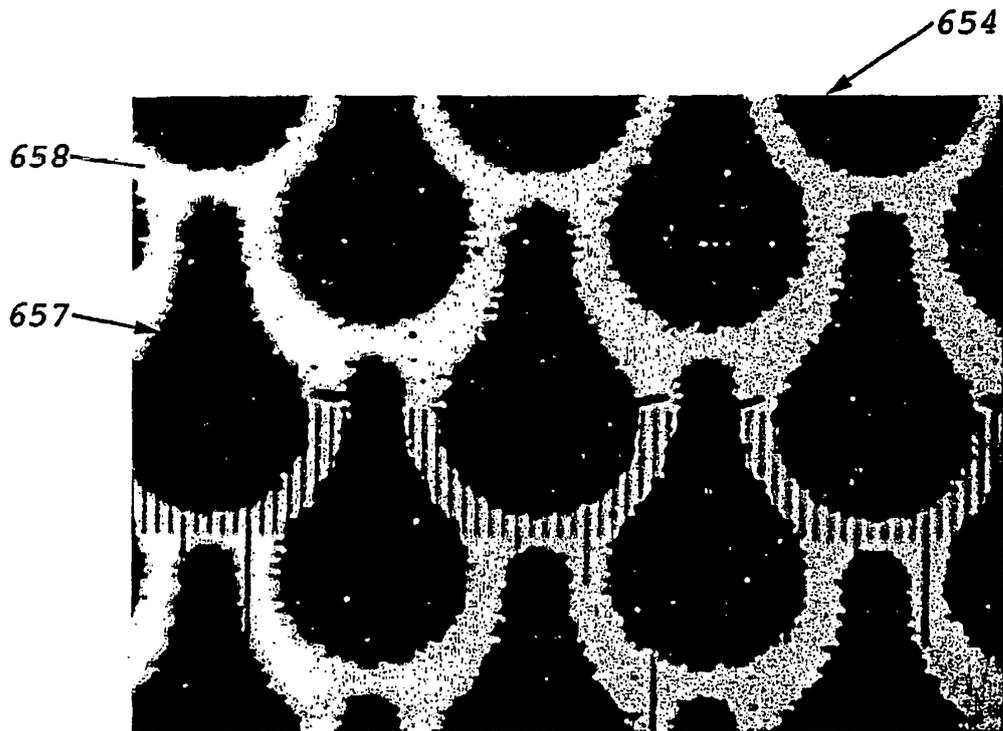


Fig. 27

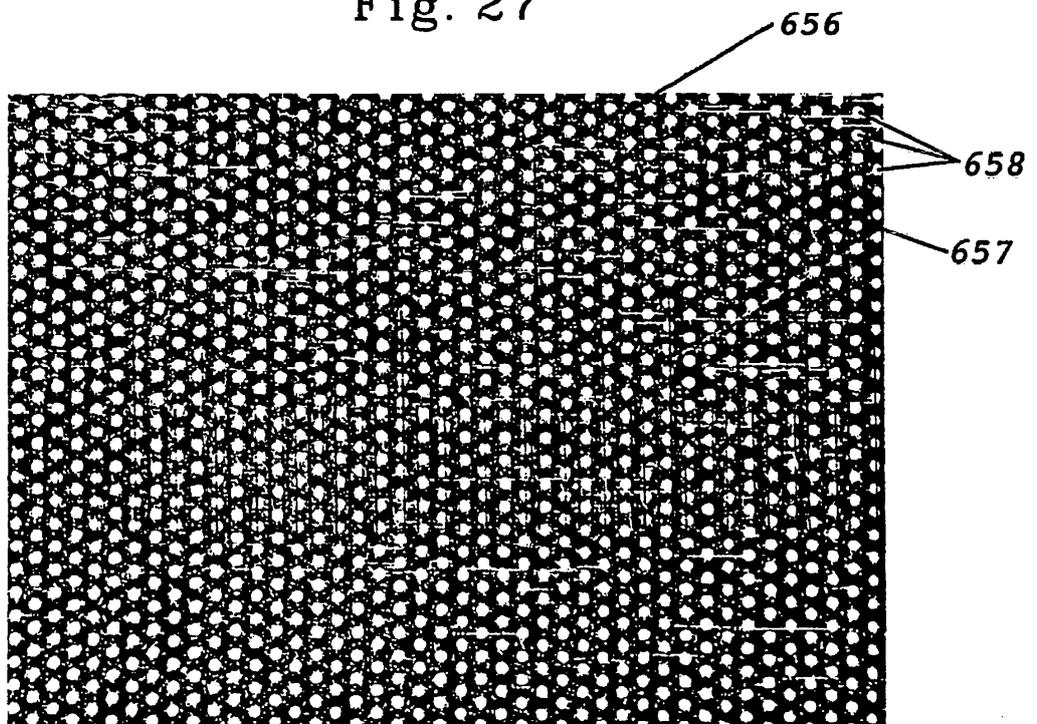


Fig. 28

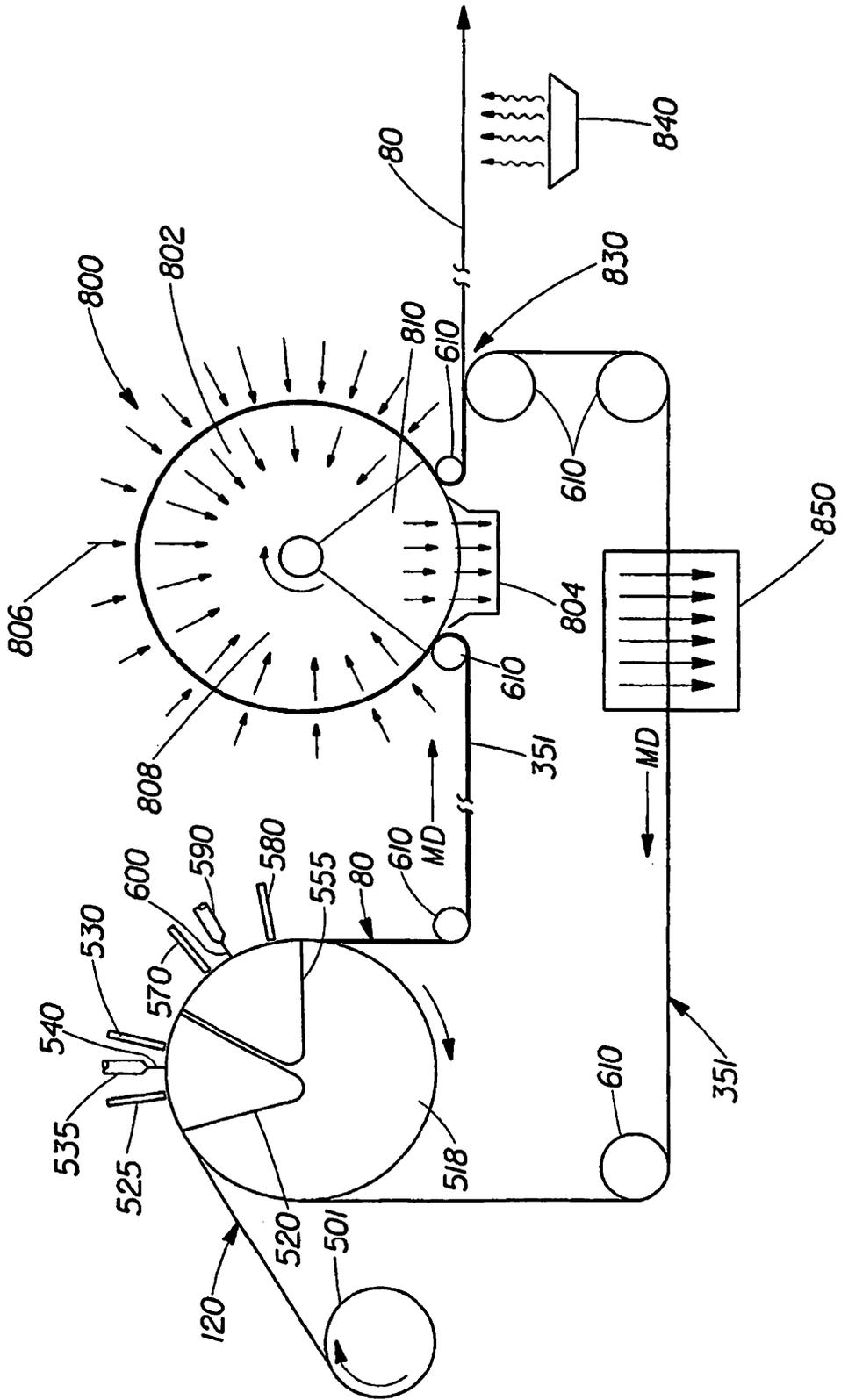


Fig. 29