



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 353 873**

51 Int. Cl.:
B29C 59/06 (2006.01)
A61F 13/15 (2006.01)
B26F 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04719256 .2**
96 Fecha de presentación : **10.03.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1601509**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **07.12.2005**

54 Título: **Método para formar una película flexible y elástica.**

30 Prioridad: **10.03.2003 US 452938 P**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.03.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.03.2011

73 Titular/es:
TREDEGAR FILM PRODUCTS CORPORATION
1100 Boulders Parkway
Richmond, Virginia 23225, US

72 Inventor/es: **Copat, Marcelo, S.;**
Tribble, Jim;
Skochdopole, Todd, R.;
Bower, Sean, W.;
Gray, Brian, F. y
Stone, Keith, J.

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 353 873 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).

MÉTODO PARA FORMAR UNA PELÍCULA FLEXIBLE Y ELÁSTICA

DESCRIPCIÓN

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a un método para fabricar una banda de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. La banda puede usarse en artículos absorbentes y no absorbentes que hacen contacto con el cuerpo tales como pañales de bebés, artículos de incontinencia para adultos, compresas sanitarias o salvaeslips, toallas faciales, toallas corporales, artículos de vestimenta, sábanas para camas de hospitales y similares. Los artículos absorbentes incluyen normalmente una lámina superior permeable a líquido y una lámina trasera impermeable a líquidos. Al menos uno de los
10 componentes incluidos en al menos una de la lámina superior o de la lámina trasera puede comprender una banda producida de acuerdo con la presente invención. Un método de este tipo se describe en el documento EP-A-059506.

DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA RELACIONADA

15 Se conoce para formar películas tridimensionales, o películas formadas, causando que una lámina de polímero fundido conforme la forma de un tamiz formador. Las láminas superiores de películas formadas con aperturas usadas normalmente se describen, por ejemplo, en las Patentes de Estados Unidos N° 3.929.135 de Thompson, Patente de Estados Unidos 4.324.246 de Mullane *et al.*, Patente de Estados Unidos 4.342.314 de Radel *et al.*, Patente de Estados Unidos N° 4.252.516 de Raley *et al.*, Patente de Estados Unidos N° 4.535.020 de Thomas *et al.*, Patente de Estados Unidos N° 5.591.510 de Junker *et al.*, las solicitudes de Estados Unidos N° 09/876440 presentada el 6 de junio de 2001 y 60/346751 presentada el 17 de enero de 2002, de Thomas y la solicitud de Estados Unidos N° 10/082040 presentada el 20 de febrero de 2002, de Copat *et al.* Las láminas superiores descritas en estos documentos utilizan el vacío para hacer que la lámina de polímero conforme el tamiz y también para enfriarla. Una característica preferida de estas láminas superiores es que el polímero se cristaliza, o “se ajusta”, después de que se ha formado el polímero fundido en una forma tridimensional. Por tanto, se dice que la película formada resultante tiene “memoria tridimensional”. Después de la formación y el enfriamiento, la película se enrolla normalmente en un rollo.

30 Cuando el rollo se transporta, particularmente durante el transporte y almacenamiento de verano en camiones o en almacenes sin aire acondicionado, las tensiones de banda y el calor tienden a comprimir la película formada causando que la misma pierda temporalmente algo de su tridimensionalidad valorable. La película también se comprime después de que se incorpora dentro del artículo y el artículo se empaqueta. La memoria tridimensional posibilita que la película formada recupere su forma original después de que las fuerzas sin deformación se retiran, normalmente dentro de unas pocas horas. Esta capacidad para resistir la deformación y para recuperar la forma tridimensional se denomina “resiliencia”. Una desventaja de estas películas formadas por vacío es que los alambres similares a la fibra que forman el patrón regulado de aperturas MAY exhiben una superficie y sensación similar al plástico. La superficie y sensación similar al plástico se observa negativamente por ciertos consumidores que prefieren superficies y sensación similar a tela no tejida o tejida.

40 También se sabe que utilizar sistemas de eyección de agua a alta presión hace que las bandas poliméricas bidimensionales conformen estructuras formadas para crear bandas tridimensionales.

El documento WO2004/058099 A2 describe un proceso de formación de dos etapas de macro-aperturas y micro-aperturas, en el que un primer fluido, tal como agua, forma macro-aperturas en una primera etapa impregnando una banda precursora, y después de la primera etapa, un segundo fluido, tal como agua o aire caliente forma además fibrillas similares al cabello en una segunda etapa.

45 Las Patentes de Estados Unidos N° 4.609.518, 4.629.643, 4.695.422, 4.778.644 y 4.839.216 de Curro (referidas en este documento como “las patentes de Curro” y “los procesos de Curro”) describen una multitud de diseños de bandas creados por la combinación de estructuras de formación y sistemas de eyección de agua a alta presión. En los procesos de Curro, el agua presurizada se expulsa a partir de boquillas que proyectan agua sobre la superficie de una banda polimérica bidimensional, o plana, que hace que la banda conforme la superficie de un tamiz de soportes subyacente. A medida que el tamiz gira, las porciones siguientes de la banda pasan bajo el chorro de agua causando que las porciones siguientes de la banda conformen el tamiz. Una ventaja de los sistemas de agua a alta presión es que la energía, o trabajo, empleado para forzar la banda no fundida para conformar el tamiz se cree que suaviza la banda, por lo tanto las películas formadas con agua se perciben teniendo una apariencia y sensación más similar a la ropa que las películas formadas al vacío.

55 En una realización preferida, Curro describe el uso de una primera etapa del sistema de agua que utiliza un primer tamiz que comprende micro-aperturas para crear micro-protuberancias en la película

5 que proporciona a la película una textura de sensación flexible. La película con micro-aperturas o micro-burbujas es útil como una lámina trasera. Posteriormente, la película puede hacerse pasar a través de un segundo sistema de agua en la etapa que utiliza un segundo tamiz que comprende macro-aperturas para crear macro-protuberancias en la película que le proporciona a la película funcionalidad de adquisición de líquidos. En resumen, la primera etapa proporciona flexibilidad y textura y la segunda etapa proporciona aperturas para la funcionalidad de adquisición de líquidos.

10 Las películas producidas por los sistemas de expulsión por chorro de agua a alta presión descritos anteriormente se cree que tienen varias desventajas, incluyendo principalmente resiliencia deficiente o indicado de forma diferente, la memoria "de película plana". Debido a que las películas precursoras usadas en los sistemas de expulsión por chorro de agua a alta presión se elaboran planas y después se hace que conformen posteriormente formas tridimensionales, la cristalización tiene lugar mientras las bandas son planas, y como resultado las películas tienen memoria de película plana. Las películas con memoria de película plana tienden a recuperar su forma de película plana en el tiempo, perdiendo de esta manera la forma tridimensional y sus beneficios. Otra desventaja de los sistemas de expulsión por chorro de agua de dos etapas es que la segunda etapa expulsa por chorro agua pulverizada sobre las micro-protuberancias huecas de la primera etapa, dañando de esta manera las mismas.

15 Otra desventaja del proceso de Curro es que el sistema en la primera etapa y en la segunda etapa requiere cada uno agua para penetrar a través del tamiz para formar las aperturas, requiriendo de esta manera un sistema de retirada de agua interno. Estos sistemas internos añaden complejidad y coste, e incrementan los requisitos de mantenimiento, que a su vez reduce la utilización del equipo. Otra desventaja adicional del proceso de Curro es que los sistemas de expulsión por chorro de agua a alta presión de dos etapas son costosos para operar - requiriendo cada etapa la construcción de un tamiz y el aprovisionamiento de agua a alta presión, cada una de las cuales incrementa los costes.

20 Cuando las películas formadas descritas anteriormente se usan en una aplicación de lámina superior, es común incorporar en su formulación un tensioactivo. El tensioactivo aflorará a la superficie de la película en el tiempo y proporcionará hidrofiliidad a la película, que es una propiedad deseable en las películas diseñadas para las funciones de adquisición de fluidos. Una desventaja del proceso de agua de dos etapas, descrito en las patentes de Estados Unidos N° 5.834.092, 5.792.412 y 6.228.462 de Yann-Per Lee, es que una cantidad significativa del tensioactivo aflora a la superficie de la banda antes de que la banda alcance la segunda etapa y dicho tensioactivo se lava por lo tanto por el chorro de agua. Además de los problemas obvios asociados con la pérdida del tensioactivo y del hecho de que existe un límite superior de la cantidad de tensioactivo que puede incorporarse en una película, también existe el problema de que el tensioactivo lavado por el chorro de agua se acumule en el sistema de agua haciendo que el mismo falle prematuramente o, alternativamente, que requiera esfuerzo de limpieza y de mantenimiento adicionales. Las pérdidas de tensioactivo empeoran por la aplicación de agua caliente durante la primera etapa, por lo que el agua calentada aumenta la movilidad molecular que a su vez acelera la velocidad de afloramiento haciendo que incluso se lave más tensioactivo durante la segunda etapa.

25 Una solución propuesta a los problemas anteriores es la formación de aperturas tridimensionales en las bandas no tejidas, tales como, por ejemplo, mediante sistemas de hidrolizado, perforación por agujas o grabado en relieve. Pueden formarse bandas bastante flexibles mediante estos procesos. Sin embargo, las estructuras tridimensionales de dichas bandas muestran resiliencia deficiente debido a que carecen de memoria tridimensional.

30 Una solución alternativa a los problemas anteriores es la laminación de bandas no tejidas, con aperturas o sin aperturas, o de fibras discontinuas, a películas formadas al vacío. Tales combinaciones se describen en las Patentes de Estados Unidos N° 4.995.930, 5.591.510, 5.635.275, 5.635.276, 5.660.882, 5.698.054, 5.762.643, 5.733.628, 5.783.014, 6.242.074 y 6.303.208. Pueden formarse bandas bastante flexibles y elásticas mediante el proceso de laminación descrito en el presente documento. Sin embargo, tales bandas son costosas para fabricarlas debido a que requieren la preparación de dos materiales precursoros y sus laminaciones posteriores.

35 La descripción en el presente documento de las desventajas asociadas con los productos, métodos y aparato anteriores no tiene por objeto de ninguna forma limitar la invención a las realizaciones que no incluyen estos productos, métodos y aparato. De hecho, ciertas realizaciones de la invención pueden incluir algunos o todos de estos productos, métodos y aparato anteriores sin sufrir la desventaja mencionada en el presente documento.

SUMARIO DE LA INVENCIÓN

40 El contenido de la presente invención se define en la reivindicación 1, cuyas realizaciones son objeto de las reivindicaciones dependientes 2 a 4.

Una característica de la realización de la presente invención es proporcionar un método económico para la producción de bandas flexibles y elásticas.

Por lo tanto, la presente invención se dirige a un método mejorado para formar bandas poliméricas tridimensionales.

5 De acuerdo con éstas y otras características de diversas realizaciones de la invención, se proporciona un proceso de formación, texturizado y ablandamiento de una sola etapa para formar una película formada flexible y elástica. En el proceso de la invención, una lámina de polímero fundido, o una banda precursora recalentada, se coloca en contacto con un tamiz giratorio que tiene aperturas bajo la influencia del vacío. El tamiz giratorio con aperturas incluye alambres que definen un patrón regulado de aperturas, por lo cual los alambres están provistos de textura. El tamiz giratorio con aperturas y el impulso del vacío hacen que la banda fundida adopte la forma del tamiz giratorio con aperturas para generar aperturas en la lámina fundida y, a medida que el aire pasa a través de las aperturas, hacen que la banda fundida se enfríe, obteniendo de esta manera memoria tridimensional. El vacío hace que la banda fundida también entre en contacto con la superficie texturizada de los alambres provocando al menos la formación parcial de un patrón texturado en la superficie interna de la película. Después de la aplicación de vacío y mientras la banda tridimensional con aperturas permanece en contacto próximo con el tamiz giratorio, se aplica el fluido a la película ablandándola y haciendo que se adapte incluso más a los alambres del tamiz texturizado. Después, la película puede retirarse del tamiz después de la aplicación de fluido, y secarse si es necesario.

20 Ventajosamente, un proceso de una sola etapa elimina los costes asociados con una segunda etapa, y minimiza la distancia y el tiempo que la banda tiene que recorrer antes de entrar en contacto con el fluido, minimizando de esta manera la cantidad de tensioactivo retirado por lavado. Debido a que no existe una segunda etapa de aplicación del chorro del agua, el tensioactivo retirado por lavado se reduce incluso más. También, ventajosamente, debido a que el único tamiz soporta tanto las macro-protuberancias como las micro-protuberancias mientras que se realiza el procedimiento de ablandamiento-texturización del fluido, se elimina el daño causado por el fluido al primer conjunto de micro-protuberancias en el proceso de Curro. Otra ventaja adicional del proceso de la invención es que texturizando alrededor de las aberraciones del tamiz en lugar de las micro-aperturas, el fluido no tiene que penetrar a través de las micro-perforaciones en el tamiz de Curro para formar la textura permitiendo de esta manera el uso de un sistema de retirada de agua externo. Además de los beneficios de los sistemas externos frente a los sistemas internos, el uso de un sistema soplador para soplar el agua que puede residir en el interior de las aperturas formadas con gran vacío, potencia la estanqueidad y permite el uso de sistemas de secado menores y menos costosos.

35 La banda resultante de la invención tiene la resiliencia de películas formadas al vacío y tiene la flexibilidad mejorada de películas formadas con agua, cuando se compara con las películas formadas al vacío de la técnica anterior.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es un esquema de un sistema de formación al vacío conocido.

40 La figura 2 es un esquema de un sistema de formación de expulsión por chorro de agua a alta presión de dos etapas conocido.

La figura 3 es un esquema de una realización de un sistema de formación de una sola etapa de la invención.

La figura 4 es un esquema de otra realización de un sistema de formación de una sola etapa de la invención.

45 La figura 5 es una vista transversal de una banda fabricada de acuerdo con la presente invención.

La figura 6 es una vista de sección transversal de un artículo absorbente que incluye una banda flexible de la presente invención.

50 La figura 7 es una vista de sección transversal de un tamiz ejemplar revestido con revestimiento resistente al grabado al agua fuerte.

La figura 8 es una vista de sección transversal de un tamiz ejemplar revestido con revestimiento resistente al grabado al agua fuerte y cubierto con una máscara fotosensible.

55 La figura 9 es una vista de sección transversal de un tamiz ejemplar revestido con un revestimiento resistente al grabado al agua fuerte después de que el metal se ha grabado al agua fuerte para exponer las aberraciones superficiales.

La figura 10 es una vista de sección transversal de un tamiz ejemplar provisto de textura mediante un proceso de grabado al agua fuerte.

La figura 11 es una vista de sección transversal de una película ejemplar fabricada mediante un método conocido.

5 La figura 12 es una vista de sección transversal de una película ejemplar fabricada mediante un método conocido.

La figura 13 es una vista de sección transversal de una película ejemplar fabricada mediante el método novedoso de la invención.

Descripción detallada de las realizaciones ejemplares de la invención.

10 A continuación se exponen las definiciones de algunos de los términos y expresiones usadas en el presente documento.

El término “sustancialmente” significa que una propiedad o parámetro dado (tal como el ángulo superficial) puede variar aproximadamente el 30% del valor indicado.

15 La frase “patrón regulado” significa las regiones de protuberancias en la película (y por lo tanto en el componente o componentes del artículo absorbente que incluyen la película) en el que una propiedad seleccionada o propiedades seleccionadas de las capilaridades se controlan repetidamente, es decir, la propiedad o propiedades se controlan para conseguir un patrón deseado de la propiedad o propiedades seleccionadas. Si una región comprende un patrón regulado de capilaridades, no significa necesariamente que todas las capilaridades en esta región tengan exactamente la misma propiedad (o propiedades) que se seleccionaron para tener que controlarse. Esto significa que la propiedad seleccionada se varía de forma diseñada, prescrita (o patrón) para conseguir sustancialmente una fórmula particular. Cada región tiene solo un patrón regulado.

20

El término “permeabilidad” se refiere a la permeabilidad del vapor o líquido. El término “papel cubierta” se refiere al cuerpo que entra en contacto con la banda que es parte de un artículo de cuidado personal. Las bandas de papel cubierta pueden ser bandas de película, bandas no tejidas, bandas laminadas y bandas laminadas con aperturas. El término “banda” se refiere a un material capaz de enrollarse en un rollo. Las bandas pueden ser bandas de película, bandas no tejidas, bandas laminadas, bandas laminadas con aperturas, etc. El término “lámina” se refiere a una cortina de polímero fundido extruido que no se ha solidificado en una película.

25

30 El término “película” se refiere a una banda fabricada extruyendo una lámina fundida de material polimérico mediante un proceso de extrusión por colada o soplado y enfriando después la lámina para formar una banda polimérica sólida. Las películas pueden ser películas monocapa, películas coextruidas, películas revestidas y películas compuestas. Las películas revestidas son películas que comprenden una película monocapa o coextruida que se revisten posteriormente (extrusión revestida, impresión revestida, impreso) con una capa fina del mismo material o diferente al que se une, y después de la unión, es incapaz de separarse bajo condiciones de uso normal. Las películas compuestas son películas que comprenden más de una película en las que al menos se unen dos películas en un proceso de unión. Los procesos de unión pueden incorporar capas adhesivas entre las capas de película o calor y/o presión.

35

40 El término “fluido” se usa en el presente documento para denotar un material capaz de fluir, y preferiblemente un material cuyo caudal puede incrementarse mediante un aumento en la presión. Los fluidos ejemplares incluyen agua, aire, geles, y combinaciones de los mismos. Los fluidos preferidos incluyen agua y aire.

45 El término “panel” significa una lámina con forma cuadrada o rectangular de acero o de un material similar. El término “placa” significa una pila unida de paneles. El término “perforación” como se usa en el presente documento se refiere a una apertura en el tamiz.

50 El término “indentación” como se usa en el presente documento se refiere a un rebaje, o retén, localizado al menos sobre la superficie más externa del tamiz. Las indentaciones pueden conectar la superficie más externa y la superficie más interna del tamiz para crear perforaciones en el tamiz. En otras palabras, las perforaciones son indentaciones pero las indentaciones no son necesariamente perforaciones.

55 La frase “superficie interna” cuando se refiere a la película formada se refiere a la superficie de película plana que entra en contacto con la superficie del tamiz. La frase “superficie interna” cuando se refiere al tamiz significa la superficie del tamiz que no entra en contacto con la película y que está opuesta a la superficie que entre en contacto con la película del tamiz. La superficie que entre en contacto con la película del tamiz se denomina “superficie externa” del tamiz.

El término “aberración” como se ha usado en la presente memoria se refiere a un miembro tridimensional, o retén, con una porción base localizada sobre la superficie más externa del tamiz y un vértice que se proyecta hacia fuera desde la superficie del tamiz. Las aberraciones pueden formar patrones regulados o pueden colocarse aleatoriamente sobre la superficie del tamiz.

5 La expresión “anchura mínima” como se usa en el presente documento para describir aperturas, perforaciones o indentaciones, significa la distancia mínima posible entre cualquiera de los dos bordes medidos sobre el plano de la apertura (o perforación o indentación). La anchura mínima de un círculo es su diámetro. La anchura mínima de una elipse es la longitud de su eje menor. La anchura mínima de una ranura es la distancia entre sus bordes longitudinales paralelos.

10 La expresión “anchura máxima” como se usa en el presente documento para describir aperturas, perforaciones o indentaciones, significa la distancia máxima posible entre cualquiera de los dos bordes medidos sobre el plano de la apertura (o perforación o indentación). La anchura máxima de un círculo es su diámetro. La anchura máxima de una elipse es la longitud de su eje mayor. La anchura máxima de una ranura es la distancia entre sus bordes medida a lo largo de una dirección que es paralela a su longitud.

15 El término “malla” como se usa en el presente documento para describir un patrón regulado significa la raíz cuadrada del número máximo de las formas poligonales (tales como las primeras aperturas de las protuberancias) que puedan inscribirse en un área cuadrada plana que mide 25,4 mm (una pulgada) sobre el lado. La malla puede definirse también describiendo la manera en que las protuberancias se localizan unas con respecto a las otras según se ha medido por las distancias centro a centro. Por ejemplo, un patrón cuadrado estrechamente empaquetado de protuberancias con distancias centro a centro de 2,54 mm (0,1 pulgadas) es un patrón cuadrado de malla 10. Un patrón hexagonal estrechamente empaquetado de protuberancias con distancias centro a centro de 2,54 mm (0,1 pulgadas) es un patrón hexagonal de malla 10,7 (empaquetándose en los patrones hexagonales más estrechamente que los patrones cuadrados). Un patrón hexagonal estrechamente empaquetado de protuberancias con distancias centro a centro de 2,54 mm (0,01 pulgadas) es un patrón hexagonal de malla 107.

20 El término “tamiz” como se ha usado en el presente documento se refiere a un aparato de moldeo tridimensional que comprende indentaciones usadas para formar protuberancias en las películas. En una realización particularmente preferida los tamices comprenden miembros tubulares, que tienen una longitud y un diámetro. En realizaciones alternativas los tamices comprenden correas que tienen una anchura y una longitud. La dirección transversal es la dirección paralela a la anchura del tamiz. La dirección de máquina es la dirección paralela a la dirección de giro del tamiz, y es perpendicular a la dirección transversal.

25 La frase “macro-protuberancia” puede definirse haciendo referencia a un miembro tridimensional que comprende una porción de base con aperturas localizadas en el plano de la primera superficie de la película y una porción de pared lateral que se extiende generalmente en la dirección de la segunda superficie de la película. Cada porción de base tiene una porción de pared lateral. Las porciones de pared lateral terminan en un vértice localizado en el plano de la segunda superficie de la película. Una macro-protuberancia es una protuberancia relativamente grande que se extiende desde la primera superficie a la segunda superficie, y está compuesta por la apertura en la porción de base en la primera superficie, las paredes laterales y el extremo en la segunda superficie. Los extremos de las protuberancias pueden tener aperturas o no tener aperturas. Una macro-protuberancia con aperturas se denomina también en este documento como una macro-apertura.

30 Las aperturas en las porciones de base de las protuberancias, también denominadas “aperturas primarias”, están preferiblemente en forma de polígonos, por ejemplo, cuadrados, hexágonos, pentágonos, elipses, círculos, óvalos, ranuras, etc., en un patrón regulado o aleatorio. Si los extremos con protuberancias tienen aperturas se denominan “aperturas secundarias”, y están preferiblemente en forma de polígonos, por ejemplo, cuadrados, hexágonos, pentágonos, elipses, círculos, óvalos, ranuras, etc. Las macro-protuberancias en la película corresponden a indentaciones relativamente grandes en el tamiz, y las macro-protuberancias con aperturas en la película corresponden a perforaciones en el tamiz.

35 La frase “micro-protuberancia” puede definirse haciendo referencia a un miembro tridimensional que comprende una porción de base con apertura localizada en el plano de la primera superficie de la película y una porción de pared lateral que se extiende generalmente en la dirección de una tercera superficie de la película. Cada porción de base tiene una porción de pared lateral. Las porciones de pared lateral terminan en un vértice localizado en el plano de la tercera superficie de la película. Una micro-protuberancia es una protuberancia relativamente pequeña que se extiende desde la primera superficie a la tercera superficie, y está compuesta por una apertura en la porción de base en la primera superficie, las paredes laterales y el extremo en la tercera superficie. Los extremos de las micro-protuberancias pueden tener aperturas o no tener aperturas. Una micro-protuberancia con aperturas se refiere también en el

5 presente documento como una micro-apertura. Las aperturas en las porciones de base de las micro-protuberancias, también denominadas “aperturas primarias”, están preferiblemente en forma de polígonos, por ejemplo, cuadrados, hexágonos, pentágonos, elipses, círculos, óvalos, ranuras, etc., en un patrón regulado o aleatorio. Las micro-protuberancias en la película corresponden a aberraciones en el tamiz.

10 El prefijo “macro” como se usa en el presente documento se refiere a características o elementos estructurales que son fácilmente visibles para un ojo humano normal cuando la distancia perpendicular entre el ojo del observador y el plano de la banda es de aproximadamente 30 centímetros (cm). De forma contraria, el prefijo “micro” se utiliza para referirse a características o elementos estructurales que no son fácilmente visibles a un ojo humano normal cuando la distancia perpendicular entre el ojo del observador y el plano de la banda es aproximadamente de 30 cm.

15 Con respecto a las bandas con protuberancias de la presente invención, una “amplitud” de protuberancia dada se refiere a la distancia desde el plano en el que la protuberancia origina la superficie en la que termina la protuberancia.

20 Como se ha usado en el presente documento, la frase “lado hembra” denota el lado o superficie de una banda en el que se originan las protuberancias que se describen. En contraste, la frase “lado macho” denota el lado o superficie de una banda en la que terminan las protuberancias que se están describiendo. En el caso de bandas que tienen tanto macro-protuberancias como micro-protuberancias, en las que las macro y micro-protuberancias se extienden en direcciones opuestas, el lado hembra será el lado o superficie de la banda en el que se originan las macro protuberancias, y el lado macho será el lado o superficie de la banda en el que termina la macro-protuberancia.

25 Típicamente, el uso de la frase “micro-protuberancia” se refiere a una protuberancia que tiene como su anchura máxima una distancia no mayor de aproximadamente 300 μm , preferiblemente no mayor de aproximadamente 200 μm , aún más preferiblemente no mayor de 100 μm . La frase “macro-protuberancia” se refiere típicamente a una apertura que tiene una anchura máxima mayor de aproximadamente 300 μm .

30 Como se usa en el presente documento, la frase “tensioactivo con capacidad de migración” se refiere a cualquier tensioactivo que sea incompatible químicamente con el polímero termoplástico con el que se combina, de tal manera que migrará a la superficie de la película en el tiempo para alterar la dinámica de manipulación del fluido de la superficie del polímetro. Los materiales representativos útiles como el tensioactivo y el polímetro termoplástico se describen a continuación.

35 La figura 1 es un esquema de un sistema de formación al vacío conocido. Una mezcla de polímeros se transporta, mezcla y combina en una extrusora (no mostrada) y se suministra a la boquilla de extrusión 10, preferiblemente una boquilla de extrusión por colada 10. Una cortina de polímero fundido 12, o lámina, sale de la boquilla y se coloca sobre un tamiz con aperturas giratorio 14. El tamiz transporta la lámina de polímero a través de la ranura de vacío 16 en la que se fuerza aire para hacerlo pasar a través de la lámina y dentro del tubo de vacío 18 que realiza las aperturas en la lámina que se adapta a las aperturas en el tamiz. La película formada 42 se recoge del tamiz con aperturas giratorio 14 en un rodillo 40.

40 Tales sistemas de formación al vacío se describen, por ejemplo, en las Patentes de Estados Unidos Nº 3.929.135, 4.324.246, 4.342.314, 4.252.516, 4.535.020, 5.591.510, las Solicitudes de Estados Unidos Nº 09/876440 presentada el 6 de junio de 2001, 60/346751 presentada el 17 de enero de 2002 y 10/082040 presentada el 20 de Febrero de 2002. Los alambres de interconexión similares a la fibra que definen las aperturas en el tamiz pueden microtexturizarse de acuerdo con las enseñanzas de Ahr, en la Patente de Estados Unidos Nº 4.465.045 (“Ahr”). La microtextura se define por Ahr como aberraciones (por ejemplo, micro-protuberancias) cuya amplitud es de aproximadamente 0,3 milésimas de pulgada (7,5 μm). Las aberraciones se disponen preferiblemente en un patrón empaquetado cerrado de forma hexagonal con al menos 4 milésimas de pulgada (100 μm) de espaciamiento centro a centro entre las aberraciones adyacentes. Un patrón regulado de este tipo de aberraciones también puede describirse como un patrón de malla 267 hexagonal. Como se ha descrito por Ahr, la microtextura puede obtenerse grabando al agua fuerte la superficie externa del tamiz.

55 La figura 2 es un esquema de un sistema de formación de agua a alta presión de dos etapas conocido. Una mezcla de polímero se transporta, se mezcla y se combina en una extrusora y se suministra a la boquilla de extrusión. La cortina de polímero fundido, o lámina, sale de la boquilla y se coloca sobre un sistema de grabado en relieve de dos rodillos giratorios 100 en el que la banda se presiona y se enfría y adquiere de esta manera memoria bidimensional. La película plana se transporta sobre una estación de formación de agua en la primera etapa 102 y se hace que forme micro-aperturas pulverizando agua a alta presión sobre la película que se soporta por el tamiz 104. Posteriormente, la

película con micro-aperturas se transporta sobre la estación de formación de agua en la segunda etapa 112 y se hace que forme las macro-aperturas pulverizando agua a alta presión sobre la película que se soporta por el tamiz 110. La película formada se seca entonces en un aparato de secado 114.

5 Una característica particularmente importante de este proceso es que las micro-aperturas que terminan en una tercera superficie formada forzando la película en micro-perforaciones en el tamiz en la primera etapa se extienden en la dirección opuesta a las macro-aperturas que terminan en una segunda superficie, que se forman en la segunda etapa. En otras palabras, la tercera superficie no es intermedia a la primera y segunda superficie. Otra característica importante para este proceso es que la segunda etapa que forma el tamiz proporciona el soporte de banda para la película pero no se adapta al patrón de microperforación de la primera etapa. Por consiguiente, aunque la banda se soporte, las micro-aperturas en la primera etapa no se soportan, y como resultado, el chorro de agua de la segunda etapa deforma las micro-aperturas de la primera etapa. Esto se evidencia claramente mediante la variación observable en un diámetro con micro-aperturas mostrado en la Figura 10 de la Patente de Estados Unidos N° 6.228.462, cuya figura es una imagen de una película fabricada mediante este proceso.

15 La figura 3 es un esquema de una realización preferida de un sistema de formación al vacío y de fluido de una sola etapa de la invención. En general, la banda flexible, elástica puede fabricarse usando un solo tamiz giratorio, una sección al vacío y una sección de aplicación de fluido. De acuerdo con el método preferido, la mezcla de polímero primero se transporta, se mezcla y se combina en una extrusora por medios bien conocidos en la técnica y por lo tanto no se muestran ni describen en detalle en el presente documento. El polímero fundido puede suministrarse a una boquilla de extrusión 10. La cortina de polímero fundido 12, o lámina, sale de la boquilla y preferiblemente, aunque no necesariamente, se coloca inmediatamente sobre un tamiz giratorio 14. Preferiblemente, el tamiz 14 es un tamiz de formación-texturización de aperturas 14. A medida que el tamiz gira el polímero fundido se transporta sobre el bloque de vacío 16 en que se aplica vacío para formar macro-protuberancias y para enfriar la lámina fundida. Durante este proceso de enfriamiento, la película se cristaliza, bien sea parcialmente o totalmente, y adquiere la memoria tridimensional. El vacío en el bloque de vacío 16 puede crearse succionando aire en uno o ambos extremos del tubo de vacío 18, por ejemplo. Otras técnicas para crear un vacío en el bloque de vacío 16 serán fácilmente aparentes para aquellos expertos en la materia, y pueden usarse en el contexto de la invención descrita y reivindicada en el presente documento.

30 La película ahora con macro-protuberancias, preferiblemente con macro-aperturas flexible y el el tamiz se mueven junto con una boquilla de chorro de agua 20. Una corriente de agua 22 incide en la película mientras que el tamiz se soporta mediante un bloque de soporte 24. La aplicación de agua a través de la boquilla de chorro de agua 20 sirve para "trabajar" los alambres similares a la fibra de la película para ablandarlos, y también hace que la película adopte una imagen especular de la superficie de texturización presente en los alambres similares a la fibra del tamiz. La textura del tamiz se imprimió previamente sobre la superficie interna de la película durante la etapa de formación de vacío y se imprime ahora más claramente de tal manera que es más claramente visible y palpable. La textura adicional potencia la percepción de suavidad. La película flexible y elástica continúa viajando a medida que el tamiz continúa girando, hasta que pasa sobre un bloque de soplado 26.

40 Se sopla preferiblemente aire desde uno o ambos extremos de un tubo de aire de soplado 28 y sale del tubo a través del bloque de soplado 26 y a través de las macro-aperturas en la película flexible y elástica. A medida que se hace pasar el aire a través del orificio retira las gotas de agua que puedan haberse quedado en el interior de las protuberancias de la película con aperturas. Adicionalmente, la retirada del agua se realiza a medida que la película se hace pasar sobre un bloque de soporte y un rodillo de retirada de agua 30. El agua del proceso se captura mediante una bandeja colectora externa 32, posibilitando su fácil retirada y su tratamiento adicional antes de desecharla o reciclarla, si se desea.

45 La película flexible y elástica 42 se retira después preferiblemente del tamiz por medio del rodillo de retirada 40 y se seca en un aparato de secado 44. La película flexible y elástica seca 46 puede posteriormente enrollarse en un rollo, si se desea. Como alternativa, la película 46 puede ser una rendija a tratarse con corona o laminarse a otros materiales antes del embobinado o ranurado (no mostrado). Como alternativa, la película o laminado puede troquelarse y los componentes de corte pueden colocarse en una caja o empaquetarse en forma de rollos.

50 Una realización preferida adicional de la invención se ilustra en el esquema de la Figura 4. Como se muestra en esta realización, el polímero fundido se suministra a una boquilla de extrusión 10 mediante una extrusora u otro aparato de mezcla. La cortina de polímero fundido 12, o lámina, sale de la boquilla y preferiblemente, aunque no necesariamente, se coloca inmediatamente sobre un tamiz giratorio 14. Preferiblemente, el tamiz 14 es un tamiz de formación/texturización de aperturas 14. A medida que el tamiz gira el polímero fundido se transporta sobre el bloque de vacío 16 en el que se aplica vacío para formar las macro-protuberancias y se enfría la lámina fundida. Durante este proceso de enfriamiento, la película

se cristaliza, bien sea parcialmente o totalmente, y adquiere memoria tridimensional. El vacío en el bloque de vacío 16 puede crearse succionando aire en uno o ambos extremos del tubo de vacío 18, por ejemplo.

5 La película ahora con macro-protuberancias, preferiblemente macro-aperturas elástica y el tamiz se mueven junto con una cuchilla de aire 200, u otro aparato capaz de suministrar aire presurizado. Una corriente de aire 220 incide sobre la película, preferiblemente aunque no necesariamente, mientras que el tamiz se soporta mediante un bloque de soporte 24. Aplicando el aire 220 a través de la cuchilla de aire 200 sirve para “trabajar” los alambres similares a las fibras de la película para ablandarlos, y también hacer que la película adopte una imagen especular de la superficie de texturización presente en los alambres similares a la fibra del tamiz. La textura del tamiz se imprimió previamente sobre la superficie interna de la película durante la etapa de formación de vacío y ahora se imprime más claramente de tal manera que es más claramente visible y palpable. La textura adicional potencia la percepción de la suavidad. La película flexible y elástica continúa viajando a medida que el tamiz continúa girando, hasta que procede para retirar el rodillo 40.

15 Se ha desarrollado una diversidad de tamices de perforación a través de los años. Un tamiz puede construirse con una técnica de electroformación tal como aquella descrita en la Patente de Estados Unidos 4.383.896 de Pruyn, y en la Patente de Estados Unidos 4.496.434 de Morssinkhof. En resumen, en el método descrito en Pruyn, se forma un esqueleto de tamiz sobre una matriz en un baño electrolítico. Después de lo cual el esqueleto del tamiz se extrae de la matriz y se somete a una electrólisis en un segundo baño electrolítico en presencia de al menos un abrillantador. El segundo baño electrolítico es tal que el crecimiento del metal depositado sobre el esqueleto del tamiz es en principio perpendicular a la superficie del esqueleto del tamiz, por lo que el metal depositado sobre la superficie del esqueleto completa los alambres que definen un patrón regulado de indentaciones. Pueden usarse diversos metales, tales como cobre y níquel. En ciertas realizaciones en las que la banda sólida es más gruesa y/o más fuerte (debido a su composición) que otras bandas, y por lo tanto, en las que la energía del chorro de agua necesaria para texturizar la banda es mayor, se preferirá un tamiz de níquel debido a su resistencia adicional, cuando se compara con el cobre.

30 La Patente de Estados Unidos 4.508.256 de Radel, describe un método para fabricar un tamiz de formación (el método “PEL”) grabando al agua fuerte paneles de metal planos y apilando estos paneles de tal manera que las aberturas en los paneles se alineen para formar pasadizos en la pila. El eje central de los pasadizos se dispone a un ángulo de 90 grados desde un plano paralelo a la superficie de la pila. En otras palabras, los pasadizos se alinean perpendicularmente a la superficie de la pila. Después, los paneles apilados se unen, enrollan y sueldan para formar un tubo o tamiz cilíndrico. Los pasadizos en los tamices resultantes también se alinean perpendicularmente a la superficie de los tamices. Los tamices producidos por este método se denominan como tamices PEL. La Patente de Estados Unidos 5.562.932 de Rieker y la Patente de Estados Unidos 5.718.928, describen un método PEL mejorado para producir tamices capaces de formar capilaridades angulares o curvadas. Las patentes de Rieker describen la construcción del tamiz a partir de múltiples paneles, teniendo cada panel aberturas que se posicionan para formar pasadizos a través del tamiz. Apilando los paneles de tal manera que los centros de las aberturas en cada panel estén desfasados de los centros de las aberturas en los paneles restantes es posible crear pasadizos cuyo eje central se dispone en un ángulo diferente de 90 grados desde un plano paralelo a la superficie del tamiz. En otras palabras, los pasadizos se alinean en un ángulo no perpendicular, o inclinado.

45 Como alternativa, puede usarse un proceso de perforación con un rayo de elevada energía para formar pasadizos perpendiculares o angulares en un cilindro para formar un tamiz, por ejemplo, mediante el método descrito en el documento WO 00/16726 de Rose. El método y el tamiz descrito en la solicitud de patente de Rose podría mejorarse para producir tamices y formar películas y artículos de la invención.

50 La Patente de Estados Unidos N° 4.465.045 de Ahr, describe una película formada que muestra una superficie visible no abrillantada. La película formada está provista de un patrón microscópico regularmente espaciado de protuberancias superficiales que retiran el brillo de la superficie de la película. Las micro-protuberancias se transmiten a través del espesor de la banda mediante la aplicación de vacío a una banda semihundida mientras que está en contacto con un tamiz giratorio con aberraciones sobre su superficie. Las aberraciones se proyectan dentro de la película causando que se produzcan sobre el lado opuesto formando de esta manera micro-protuberancias. Ahr enseña que para conseguir la retirada del brillo de la superficie de la película, las micro-protuberancias deben espaciarse en un patrón regulado, cada una de las micro-protuberancias en el patrón están libres de áreas planas que sean lo suficientemente grandes para inscribir un círculo de 4 milésimas de pulgada de diámetro (100 μm) y están espaciadas de esta manera con respecto a todas las micro-protuberancias adyacentes que el diámetro máximo de cualquier círculo que pueda inscribirse sobre cualquier superficie plana intermedia a dichas micro-protuberancias y a dichas micro-protuberancias adyacentes sea menor de aproximadamente cuatro

milésimas de pulgada (100 μm).

Una película usada normalmente comercializada bajo la denominación “*DRI-WEAVE*®” por Procter & Gamble Co. muestra las características enseñadas por Ahr. La película *DRI-WEAVE*® tiene un patrón hexagonal de malla 215 de micro-protuberancias sobre su superficie (la distancia mínima centro a centro entre cualquiera de las dos micro-protuberancias es de 5 milésimas de pulgada (125 μm)). La amplitud de tales micro-protuberancias es menor que aproximadamente 2 milésimas de pulgada (50 μm). Una sección transversal de la película de Ahr que se está formando sobre el tamiz se muestra en la Figura 11. Las aberraciones 604 de forma cilíndrica, de aproximadamente 1 milésima de pulgada (25 μm) en longitud y una milésima de pulgada (25 μm) en diámetro se posicionan sobre la superficie de un tamiz perforado 601 sobre aproximadamente una distancia centro a centro de 5 milésimas de pulgada (125 μm). La película polimérica fundida conforma la superficie periférica de la aberración que forma una micro-protuberancia 614 que se extiende lejos de la superficie plana de la película 611, en otras palabras, una micro-protuberancia cuya tercera superficie no es intermedia a la primera y segunda superficies de la película en la que la primera superficie es la superficie plana y la segunda superficie es el extremo de la macro-protuberancia.

Las figuras 7-10 ilustran un proceso de grabado al agua fuerte ejemplar usado para crear un patrón regulado de aberraciones sobre la superficie de alambres de tamiz 601. Los alambres del tamiz perforado 601 se recubren con un revestimiento resistente al grabado al agua fuerte que se puede retirar 602 para proporcionar una superficie de texturización. Los alambres en el tamiz no texturizado pueden aplanarse moliéndolos o girándolos para proporcionar una superficie plana útil. Una máscara fotosensible 603 que consiste en el patrón de texturización deseado se aplica sobre el revestimiento. La máscara 603 y el revestimiento resistente al grabado al agua fuerte 602 pueden diseñarse por aquellos expertos en la materia para efectuar las aberraciones superficiales requeridas 604 que dependen de si se forma un relieve positivo o negativo. Se aplica una fuente de iluminación para curar el revestimiento en las áreas que no se cubren por la máscara. El revestimiento sin curar se retira, y se aplica posteriormente ácido para retirar el metal en las áreas que coinciden con las áreas en las que se retiró el revestimiento no curado. Las aberraciones superficiales 604 son visibles una vez que se retira el revestimiento no curado. El revestimiento resistente al grabado al agua fuerte 602 puede retirarse después dejando detrás un tamiz con aperturas acabado con aberraciones superficiales 604. También puede utilizarse un proceso de láser para proporcionar aberraciones superficiales. En este proceso se traza un rayo de energía elevada sobre la superficie no texturizada de un tamiz, retirando de esta manera las tiras de metal de la profundidad y anchura deseada. Las tiras siguientes pueden retirarse hasta que se forman las aberraciones superficiales deseadas.

En un método alternativo, puede usarse un rayo láser para trazar y quemar el revestimiento resistente al grabado al agua fuerte. Este método elimina la necesidad de crear y aplicar la máscara mostrada en la Figura 8. Aquellos expertos en la materia son capaces de usar cualquier método adecuado para formar el tamiz que tiene las dimensiones descritas en el presente documento, usando las indicaciones proporcionadas en el presente documento.

El proceso de grabado al agua fuerte controla los tipos de micro-protuberancias que pueden realizarse. Una limitación del proceso de grabado al agua fuerte es la profundidad del posible grabado al agua fuerte con respecto al área de grabado al agua fuerte. La “relación de aspecto de grabado al agua fuerte” significa la relación de profundidad de grabado al agua fuerte con respecto a la mínima superficie de grabado al agua fuerte entre las superficies que no se han sometido al grabado al agua fuerte. Por ejemplo, un tamiz usado para fabricar la película *DRI-WEAVE*® tiene un patrón de aberraciones hexagonales de malla 215 y las aberraciones miden aproximadamente 25,4 μm (una milésima de pulgada) en altura por 25,4 μm (una milésima de pulgada) en diámetro. La profundidad del grabado al agua fuerte es de 25,4 μm (una milésima de pulgada) y la distancia mínima entre las superficies sin grabado al agua fuerte es de 101,6 μm (4 milésimas de pulgada). La relación de aspecto de grabado al agua fuerte es por lo tanto 1:4. Si se usó una relación de aspecto de aproximadamente 1,2:1, la altura máxima posible de aberración grabada al agua fuerte esperada para los patrones hexagonales de malla 215 sería de 121,9 μm (4,8 milésimas de pulgada). La mayor separación entre las aberraciones posibilitará entonces la construcción de aberraciones con alturas mayores, y separaciones más estrechas limitarían la altura de las aberraciones. Aumentando el diámetro de las aberraciones se reducirá su altura. Usando las indicaciones proporcionadas en las descripciones de las patentes de Ahr, Morssinkhof, Pruyn, Rieker, Radel, y Rose, aquellos aspectos en la materia son capaces de diseñar un tamiz para su uso en la formación de películas de acuerdo con esta invención.

Las bandas flexibles, elásticas de las diversas realizaciones de la presente invención tienen preferiblemente memoria tridimensional y la percepción de suavidad que se desea por los consumidores que usan las bandas en vestimentas o artículos que están en contacto con el cuerpo. Las bandas de las

realizaciones de la invención tienen suavidad mejorada, cuando se comparan con las películas formadas al vacío y resiliencia mejorada, cuando se comparan con las películas fabricadas por expulsión por chorro de agua a alta presión de dos etapas. Aunque no tienen por objeto unirse a ninguna teoría de operación, una razón para la suavidad mejorada se cree que puede ser atribuible a la realización en la que se usa agua en el segundo procesamiento para ayudar al trabajo de la película (véase Figura 3).

Una banda flexible, elástica preferida de la presente invención se muestra en la Figura 5. Como puede observarse en esta figura, las bandas 400 de las realizaciones de la presente invención incluyen una pluralidad de macro-protuberancias en forma de macro-aperturas 410, preferiblemente en forma de un pentágono, aunque pueden tener cualquier forma y tamaño, y una pluralidad de micro-protuberancias 420, preferiblemente de sección transversal circular. Nuevamente, las protuberancias pueden tener cualquier sección transversal. La Figura 5 sólo muestra algunas de las micro-protuberancias 420 que pueden estar presentes en la banda con propósitos de claridad. Otras formas normalmente usadas incluyen hexágonos, cuadrados y óvalos. La banda 400 puede fabricarse a partir de cualquier material que sea capaz de deformarse por vacío y un fluido. Preferiblemente, tales materiales deformables incluyen aquellos que, cuando se estiran más allá de su límite elástico, retendrán sustancialmente su nueva conformación formada. Los materiales preferidos para su uso en la invención incluyen materiales químicamente homogéneos o heterogéneos tales como homopolímeros y mezclas de polímeros, materiales estructuralmente homogéneos y heterogéneos, tales como láminas y laminados o cualquier combinación de los mismos. Los materiales particularmente preferidos incluyen películas poliméricas de etileno, propileno, butileno, estireno y butadieno, incluyendo homopolímeros, copolímeros y mezclas de los mismos. Las películas de polietileno incluyen metaloceno de alta densidad, baja densidad, baja densidad lineal y polímeros de polietileno convencionales. Como se ha mencionado anteriormente, la banda 400 puede comprender una película polimérica, o puede ser una pluralidad de películas, incluyendo películas y laminados co-extruidos.

Las bandas tridimensionales tienen preferiblemente una cota, o altura "h" de aproximadamente 0,100 a aproximadamente 2,50 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,100 a aproximadamente 2,00 mm y más preferiblemente de aproximadamente 0,100 a aproximadamente 1,50 mm. Las dimensiones de las macro-aperturas 410 de la invención pueden variar en gran medida, dependiendo del aspecto y sensación deseada de la banda, así como del diseño geométrico de las aperturas (es decir, hexagonal, pentagonal, heptagonal, circular, etc.). Si se usan macro-aperturas 410 pentagonales como se muestran en la Figura 5, se prefieren las siguientes dimensiones. El espesor "t" de las varillas o alambres de esta realización particularmente preferida de la invención puede variar dentro del intervalo de aproximadamente 0,04 a aproximadamente 0,80 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,06 a aproximadamente 0,70 mm y lo más preferiblemente de aproximadamente 0,08 a aproximadamente 0,6 mm. El diámetro "d" de las macro-aperturas 410, por ejemplo, la distancia desde un lado a otro, puede variar dentro del intervalo de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2,5 mm, preferiblemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2,0 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1,7 mm, más preferiblemente de aproximadamente 0,1 mm a aproximadamente 1,55 mm y lo más preferiblemente es de aproximadamente 1,55 mm a aproximadamente 2,0 mm. Las macro-aperturas de las bandas de la invención variarán significativamente en su estructura dependiendo del uso que tienen por objeto. Por ejemplo, la película *DRY-WEA YE*® tiene un patrón pentagonal de malla 25 de macro-aperturas en el que cada apertura tiene una anchura máxima de aproximadamente 0,8 mm. Se desea una película de este tipo para su uso como una lámina superior o como un papel cubierta en diversos artículos absorbentes. Las dimensiones de las micro-protuberancias 420 variarán también, como se describe en más detalle a continuación con referencia a la Figura 13.

Otras películas que tienen diferentes patrones pueden producirse mediante el método de diversas realizaciones de la invención. Por ejemplo, un patrón de malla 64 hexagonal de macro-protuberancias, preferiblemente macro-aperturas, puede desearse para su uso como una lámina trasera transpirable o como un panel lateral elástico transpirable. Un patrón hexagonal de malla 64 puede tener aperturas espaciadas en centros de 421,6 μm (16,6 milésimas de pulgada). Por lo tanto, los diámetros de las aperturas podrían controlarse para proporcionar más o menos permeabilidad según se desee. Menos permeabilidad requeriría aperturas más pequeñas que dejen correspondientemente más superficie de película a texturizarse. El patrón regulado de macro-protuberancias podría modificarse también para tener múltiples áreas de aperturas, proporcionando de esta manera una forma controlada para impartir diversos tipos de propiedades elásticas en las películas. Aquellos expertos en la materia serán capaces de variar cualquiera y todas de las dimensiones de apertura y de protuberancia mencionadas anteriormente (macro 410 y micro 420) usando las indicaciones proporcionadas en el presente documento, así como el diseño de la banda 400 (por ejemplo, una disposición continua de macro-aperturas 410 y micro-protuberancias 420, una configuración difusa de aperturas o aperturas dispuestas para representar una imagen gráfica, mensaje textual u otro indicio de identificación).

5 Cuando se usa en un artículo absorbente, la banda 400 de la presente invención tiene preferiblemente una superficie que hace contacto con el cuerpo 430, (por ejemplo, la primera superficie), y una prenda o superficie que se orienta hacia el núcleo absorbente 440 (por ejemplo, la segunda superficie). Como se muestra en la Figura 5, los extremos de las micro-protuberancias 420 terminan en una tercera superficie.

10 Con referencia nuevamente a la Figura 3, el proceso preferido de la presente invención se describirá con mayor detalle. Los polímeros que tienen que usarse para formar la película se alimentan preferiblemente, junto con cualquiera de los aditivos y ayudantes de procesamiento conocidos por aquellos expertos en la materia, a un aparato de fusión y de mezcla, preferiblemente una extrusora. La cortina de polímero fundido 12 que sale de la boquilla de extrusión 10, o una cortina de polímero coextruida 12 que sale de múltiples boquillas de extrusión 10, hace contacto con el tamiz de formación/texturización con apertura giratorio 14. La cortina de polímero fundido 12 puede alimentarse directamente al tamiz de formación/texturización con aperturas giratorio 14, o puede enfriarse (totalmente o parcialmente) antes de tal contacto. La cortina de polímero 12 no necesita ser un polímero totalmente fundido, sino que puede ser una cortina de polímero 12 que esté a una temperatura por encima del punto de ablandamiento del polímero o polímeros usados para formar la cortina 12. El tamiz de formación/texturización con aperturas giratorio 14 puede fabricarse mediante cualquier técnica conocida en la materia, y preferiblemente es un tamiz electrogalvanizado con níquel con aperturas que tiene el tamaño de apertura, patrón de aberraciones y configuración deseados. Por ejemplo, el tamiz de formación/texturización con aperturas giratorio 14 puede formarse en la forma mostrada en la Figura 5.

15 A medida que el tamiz gira, el polímero, que permanece a una temperatura preferiblemente por encima del punto de ablandamiento del polímero o polímeros usados para fabricar la película, se transporta sobre el bloque de vacío 16 en el que se aplica el vacío a la abertura, pre-textura y se enfría la lámina fundida. Durante este proceso de enfriamiento, la película se cristaliza, bien sea parcialmente o totalmente, y adquiere memoria tridimensional. El vacío en el bloque de vacío 16 puede crearse succionando aire en uno o ambos extremos del tubo de vacío 18, por ejemplo. Otras técnicas para crear un vacío en el bloque de vacío 16 serán fácilmente aparentes para aquellos expertos en la materia, y pueden usarse en el contexto de la invención descrita y reivindicada en el presente documento. La cantidad de vacío creado por el bloque de vacío 16 variará dependiendo del grado de deformación requerido, que típicamente depende de la configuración de apertura particular así como de la temperatura de la cortina del polímero 12. Se prefiere en la presente invención dirigir el polímero fundido directamente desde una boquilla de extrusión por colada 10 al tamiz giratorio 14, y que el nivel de vacío sea de aproximadamente 0 a aproximadamente 500 mm Hg, más preferiblemente de aproximadamente 10 a aproximadamente 250 mm Hg y lo más preferiblemente desde aproximadamente 20 a aproximadamente 200 mm Hg. Aquellos expertos en la materia son capaces de determinar una cantidad adecuada de vacío para generar en el bloque de vacío 16, usando las indicaciones proporcionadas en el presente documento.

25 Después de formar la película en el bloque de vacío 16, la película se hace elástica. "Elástico" como se ha usado en el presente documento denota un material que retiene sustancialmente su conformación tras la aplicación de presión y de calor, con la excepción del calentamiento hasta su temperatura de ablandamiento. Reteniendo sustancialmente su conformación denota un material que puede "retraerse" hasta el 90 %, preferiblemente hasta el 95% y lo más preferiblemente hasta el 100% de su conformación original, después de que la temperatura y/o carga de presión se hayan retirado. La película con macro-aperturas ahora elásticas y el tamiz se mueven juntos hasta una boquilla de chorro de agua 20. Una corriente de agua 22 incide sobre la película mientras que el tamiz se soporta mediante un bloque de soporte 24. Se prefiere que la corriente de agua se aplique como una corriente de agua a temperatura ambiente o mayor, preferiblemente de aproximadamente 40°C a aproximadamente 90°C, más preferiblemente de aproximadamente 65°C a aproximadamente 75°C. Las presiones de agua preferidas varían dentro del intervalo de aproximadamente 10 N/cm² a aproximadamente 500 N/cm², más preferiblemente de aproximadamente 25 N/cm² a aproximadamente 350 N/cm² y lo más preferiblemente menor que aproximadamente 300 N/cm².

35 Se prefiere en la presente invención que el agua no pase a través de las macro-aperturas 410 ya formadas (Fig. 5). Aplicar el agua a través de la boquilla de chorro de agua 20 (Fig. 3) sirve para "trabajar" los alambres similares a la fibra de la película para ablandarlos y también hace que la película adopte una imagen especular de la superficie de texturización presente en los alambres similares a las fibras de tamiz. La textura del tamiz se imprimió previamente sobre la superficie interna de la película durante el procedimiento de formación de vacío y ahora se imprime más claramente de tal manera que sea más claramente visible y palpable. La textura adicional potencia la percepción de suavidad.

Mientras se prefiere usar un bloque de soporte 24 y no usar vacío durante el procedimiento de

pulverización de agua, no necesita usarse el bloque de soporte 24. Además, puede aplicarse un vacío para ayudar a la aspiración del agua a través de las macro-aperturas 410 y para secar las aperturas. En esta realización alternativa, podría emplearse un sistema de retirada de agua en el interior del tamiz giratorio 14, tal como los descritos en cualquiera de las patentes de Curro.

5 La película flexible y elástica de la presente invención continúa después viajando a medida que el tamiz 14 continúa girando, hasta que pasa preferiblemente sobre un bloque de soplado 26. Nuevamente, aunque se prefiere el bloque de soplado 26 en la invención, podría emplearse un vacío de la misma forma o de alguna otra forma similar que se ha descrito anteriormente. En la realización preferida de la invención, se sopla el aire desde uno o ambos extremos de un tubo de aire de soplado 28 y sale del tubo a través del bloque de soplado 26 y a través de las macro-aperturas 410 en la película flexible y elástica 400. A medida que se hace pasar el aire a través de los orificios en la película, se retiran preferiblemente las gotas de agua que puedan haber quedado alojadas en el interior de las protuberancias de la película con apertura. En este contexto, se prefiere usar aire seco calentado, y preferiblemente aire a una temperatura dentro del intervalo de aproximadamente 40°C a aproximadamente 90°C, más preferiblemente de aproximadamente 65°C a aproximadamente 75°C. La retirada de agua adicional puede realizarse opcionalmente a medida que la película se hace pasar sobre un bloque de soporte y un rodillo de retirada de agua 30. El agua de proceso se captura preferiblemente mediante una bandeja de desecho externa 32, posibilitando su fácil retirada y su tratamiento adicional antes del desecho o del reciclaje, si se desea.

20 La película flexible y elástica 42 se retira después preferiblemente del tamiz por medio del rodillo de retirada 40 y se seca en un aparato de secado 44. La película flexible y elástica seca 46 puede entonces enrollarse posteriormente en un rollo, si se desea. Como alternativa, a la película 46 se le pueden realizar rendijas, tratarse por tratamiento corona o laminarse a otros materiales antes del embobinado o ranurado (no mostrado). Como alternativa, la película o laminado puede troquelarse y los componentes de corte pueden envasarse en una caja o empaquetarse en forma de rollos.

25 Una sección transversal de una película improductiva fabricada mediante un método conocido se muestra en la Figura 12. La improductividad se debe principalmente a la textura de sensación áspera de la película mostrada. Las aberraciones 604 de forma cilíndrica, por encima de aproximadamente 2 milésimas de pulgada (55 μm) en longitud y una milésima de pulgada (25 μm) en diámetro se disponen sobre la superficie de un tamiz perforado 601 en un patrón hexagonal de malla 215. La película polimérica fundida conforma la superficie periférica de la aberración formando una protuberancia 614 que se extiende lejos de la superficie plana de la película 611. Sin restringirse a consideraciones teóricas, los inventores creen que la textura áspera se obtiene debido a que el polímero fundido recubre la aberración y se cristaliza sin haberse trabajado suficientemente y sin estirarse suficientemente hasta la forma apropiada alrededor de toda la aberración y causando de esta manera que sus porciones laterales sean finas y flexibles.

30 Una sección transversal de una película particularmente preferida de una realización de la invención fabricada por los métodos descritos en el presente documento se muestra en la Figura 13. Las aberraciones 604 de forma cilíndrica, hasta aproximadamente 4 milésimas de pulgada (100 μm) en altura y una milésima de pulgada (25 μm) en diámetro se disponen sobre la superficie de un tamiz perforado 601 en un patrón hexagonal de malla 215. La película polimérica fundida conforma parcialmente la superficie periférica en presencia del primer proceso de vacío (Fig. 3), y posteriormente hace que conforme sustancialmente, en presencia de un segundo proceso de fluido, la aberración que forma una protuberancia 614 que se extiende lejos de la superficie plana de la película 611. Las aberraciones 604 de la invención tienen preferiblemente de aproximadamente 50,8 μm a aproximadamente 127 μm (de 2 milésimas de pulgada a aproximadamente 5 milésimas de pulgada) en altura, y de aproximadamente 25,4 μm a aproximadamente 76,2 μm (de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 milésimas de pulgada) en diámetro, más preferiblemente de aproximadamente 25,4 μm a aproximadamente 50,8 μm (de aproximadamente 1 a aproximadamente 2 milésimas de pulgada) en diámetro, cuando se usa un patrón hexagonal de malla 215. Más preferiblemente, la altura de las aberraciones 604 es de aproximadamente 63,5 μm a aproximadamente 121,9 μm (de aproximadamente 2,5 a aproximadamente 4,8 milésimas de pulgada), y lo más preferiblemente, de aproximadamente 76,2 μm a aproximadamente 114,3 μm (de aproximadamente 3,0 a aproximadamente 4,5 milésimas de pulgada), y el diámetro más preferible es de aproximadamente 25,4 μm (1 milésima de pulgada). Aquellos expertos en la materia reconocen cómo variar el espaciamiento entre las aberraciones 604, y consecuentemente, formar las aberraciones 604 que tienen mayor altura y/o diámetro que aquellas descritas anteriormente.

55 Las bandas de la invención pueden fabricarse de cualquiera de los polímeros que formen la película y la selección apropiada de polímeros dependerá de la aplicación deseada para la película. Las películas con patrones con macro-aperturas que comprenden cantidades de mallas mayores que 54

5 requieren polímeros que puedan fluir fácilmente, tales como, polietileno de baja densidad con índices altos de fusión. Se desea la baja viscosidad, lo que también determinará la selección del polímero. Los polímeros que pueden alargarse se desean de tal manera que las películas puedan formarse por presión del líquido alrededor de las aberraciones sin romperse, por ejemplo, polietileno de baja densidad lineal o polietileno de baja densidad lineal catalizado con metaloceno. Claramente, el tamaño y forma de las aberraciones dictará la cantidad mínima necesaria de polímero que se puede alargar. Un experto en la materia reconocerá que pueden combinarse diversos tipos de polímeros para obtener la formulación óptima para cada tipo de película producida.

10 Después de formar la película 400, la película puede usarse preferiblemente como uno de los elementos de un artículo que está en contacto con el cuerpo, preferiblemente un artículo absorbente. Un artículo absorbente particularmente preferido es un pañal, y un pañal típico se muestra en la Figura 6, con el efecto de elásticos retirados con propósitos de claridad. Como se han usado en el presente documento, las expresiones “prendas absorbentes”, “artículo absorbente” o simplemente “artículo” o “prenda” se refieren a dispositivos que absorben y contienen fluidos corporales y otros exudados corporales. Más específicamente, estos términos se refieren a prendas que se colocan contra o próximas al cuerpo de un usuario para absorber y contener los diversos exudados descargados desde el cuerpo. Una lista no exhaustiva de ejemplos de prendas absorbentes incluye pañales, cubiertas de pañales, pañales desechables, pantalones de entrenamiento, productos de higiene femenina, productos de incontinencia para adultos, batas quirúrgicas, vestidos tejidos y similares. Tales prendas pueden destinarse para desecharse o desecharse parcialmente después de un único uso (prendas “desechables”). Tales prendas pueden comprender básicamente una única estructura inseparable (prendas “unitarias”), o pueden comprender insertos reemplazables u otras partes intercambiables.

25 La presente invención puede usarse con todas las clases de prendas absorbentes anteriores, sin limitaciones, bien sean desechables o no. Las realizaciones descritas en el presente documento proporcionan, como una estructura ejemplar, un pañal para un infante, sin embargo no tiene por objeto limitarse a la invención reivindicada. Se entenderá que la invención abarca, sin limitación, el uso de la banda 400 en todas las clases y tipos de prendas absorbentes, incluyendo aquéllas descritas en el presente documento.

30 A través de toda esta descripción, el término “dispuesto” y las expresiones “dispuesto sobre”, “disponiéndose sobre”, “dispuesto en”, “dispuesto entre” y las variaciones de las mismas (por ejemplo, una descripción del artículo que se está “disponiendo” se interpone entre las palabras “dispuesto” y “sobre”) se pretende que signifique que un elemento puede ser integral con otro elemento, o que un elemento pueda ser una estructura separada unida o colocada cerca de otro elemento. Por tanto, un componente que se “dispone sobre” un elemento de la prenda absorbente puede formarse o aplicarse directamente e indirectamente a una superficie del elemento, formado o aplicado entre las capas de un elemento multicapa formado o aplicado a un sustrato que se coloca con o cerca del elemento, formado o aplicado dentro de una capa del elemento u otro sustrato, u otras variaciones o combinaciones de los mismos.

40 A través de toda esta descripción, las expresiones “lámina superior” y “lámina trasera” denotan la relación de estos materiales o capas con respecto al núcleo absorbente. Se entiende que las capas adicionales pueden estar presentes entre el núcleo absorbente y la lámina superior y la lámina trasera, y que las capas adicionales y otros materiales puedan estar presentes sobre el lado opuesto al núcleo absorbente desde cualquiera de la lámina superior o de la lámina trasera.

45 La Figura 6 es una representación recortada parcialmente de una realización ejemplar de una prenda absorbente 500 (preferiblemente una prenda absorbente desechable) de la presente invención. La realización mostrada en la Figura 6 es un pañal de infante, sin embargo, esta representación no tiene por objeto limitar la invención, y aquellos expertos en la materia aprecian que la invención cubre otros tipos de artículos absorbentes. Para la simplicidad, sin embargo, la invención se describirá con referencia a un pañal de infante. La prenda 500 de la Figura 6 se representa en una posición generalmente aplanada, con el lado que se ha orientado hacia el cuerpo orientado hacia abajo, y con los diversos componentes elásticos representados en sus estados relajados con los efectos de los elásticos retirados para mayor claridad (cuando se relajan los elásticos causan típicamente que el material circundante se contraiga o “sliirr”). En la porción aplanada, la prenda 500 puede tener generalmente una estructura formada como un reloj de arena, pero puede tener también cualquier otra forma adecuada para la aplicación dada, tal como una forma rectangular, una forma trapezoidal, una forma en “T” y similares.

55 Como se ha usado en el presente documento, el eje longitudinal 100 de la prenda es la dimensión de la prenda que corresponde a la dimensión desde la parte frontal hasta la parte trasera del usuario, y el eje lateral 102 de la prenda es la dimensión que corresponde a la dimensión de lado a lado del usuario.

5 Durante su uso, la invención comprende una prenda similar a un pantalón 500 que tiene una región que circunda la cadera y una región de entre pierna. La región que circunda la cadera puede comprender una primera región de cadera 512, dispuesta adyacente a, por ejemplo, la región de cadera trasera de un cuerpo del usuario, y una segunda región de cadera 514, dispuesta adyacente a, por ejemplo, la región de cadera frontal de un cuerpo del usuario. La primera y segunda regiones de cadera 512, 514, pueden corresponder a la parte delantera y trasera del cuerpo del usuario, respectivamente, dependiendo de si la prenda 500 se fija en la parte delantera o por detrás del usuario objeto. La primera y segunda regiones de cadera se unen preferiblemente entre sí en o cerca de sus bordes laterales 518, haciendo que los bordes longitudinalmente distales 520 de la prenda 500 formen el perímetro de una abertura de cadera. Una región de entrepierna 516 se extiende entre la primera y segunda regiones de cadera 512, 514, y los bordes de entrepierna 522 forman el perímetro de un par de aberturas de pierna, cuando la prenda 500 se coloca sobre un usuario objeto.

10 La prenda 500 comprende preferiblemente una lámina superior 524 y una lámina trasera 526, que pueden ser sustancialmente concomitantes con la lámina superior 524. Cuando se está vistiendo la prenda 500, la lámina superior 524 se orienta hacia el cuerpo del usuario, y la lámina trasera 526 se orienta lejos del usuario. Preferiblemente, se dispone un núcleo absorbente 528 entre al menos una porción de la lámina superior 524 y de la lámina trasera 526.

20 Una realización de la presente invención puede comprender además diversas características adicionales. Uno o más pares de juntas elásticas 530 pueden extenderse adyacentes a los bordes de entrepierna 522. La prenda 500 puede comprender también uno o más sistemas de contención de desechos, tales como las juntas de piernas sobresaliendo en el interior 540, que se extienden preferiblemente desde la segunda región de cadera 514 a la primera región de cadera 512 a lo largo de lados opuestos de la línea central longitudinal 100 (sólo un sistema de juntas de piernas que sobresalen 540 se muestra en la Figura 5 con propósitos de claridad). Una o ambas de la primera y segunda regiones de cadera 512, 514 puede equiparse también con tiras de elástico o espuma 532 u otro material elásticamente extensible, que ayude a contraer la prenda alrededor de la cadera del usuario, proporcionando colocación mejorada y prevención de fugas.

30 La prenda absorbente 500 incluye también preferiblemente elementos de sujeción para posibilitar la fijación de la primera región de cadera 512 a la segunda región de cadera 514. Los elementos de sujeción incluyen preferiblemente un par de pestañas 534 que se extienden lateralmente lejos de los bordes laterales opuestos 518 de la primera región de cadera 512 de la prenda 500. Las pestañas 534 pueden comprender un material elásticamente extensible (no mostrado), y pueden diseñarse para estirarse alrededor de la cadera del usuario para proporcionarle colocación, confort y protección contra fugas mejoradas. Tales pestañas elásticas 534 pueden usarse en conjunto con, o en compensación de, la espuma de cadera 532, u otros materiales elásticamente extensibles 532.

40 Al menos un mecanismo de sujeción 536 (colectivamente denominado como "cierre 536") se fija a cada pestaña 534 para fijar la pestaña a la segunda región de cadera 514, proporcionando de esta manera la prenda 500 con una forma similar a un pantalón, y posibilitando que la prenda 500 se fije o de lo contrario se coloque sobre el usuario. Los cierres 536 pueden fijarse a uno o más dispositivos diana 538 localizados en la segunda región de cadera 514.

45 Las diversas partes de la prenda 50 pueden fijarse entre sí, asociarse unas con otras, o disponerse adyacentes o entre unas y otras para formar una estructura que mantenga preferiblemente su forma durante la vida útil de la prenda 500. Como se ha usado en el presente documento, los términos "fijado", "unido", "asociado" y términos similares abarcan las configuraciones por las que una primera parte se une directamente a una segunda parte fijando la primera parte directamente a la segunda parte, uniéndose indirectamente la primera parte a la segunda parte a través de miembros intermedios y fijando las posiciones relativas de diversas partes capturando las partes entre otras partes. Aquellos expertos en la materia apreciarán que pueden usarse diversos métodos o combinaciones de métodos para unir de forma segura las partes respectivas de la prenda 500 entre sí.

50 La lámina superior 524 y la lámina trasera 526 pueden construirse a partir de una amplia variedad de materiales conocidos en la técnica. La invención no tiene por objeto limitarse a ningún material específico para estos componentes. La lámina superior 524 y la lámina trasera 526 pueden formarse y dimensionarse de acuerdo con los requisitos para cada uno de los diversos tipos de prenda absorbente, o para acomodar diversos tamaños de usuarios. En una realización de la invención en la que la prenda 500 es un pañal o una compresa de incontinencia para adultos, la combinación de la lámina superior 524 y la lámina trasera 526, puede tener una forma de reloj de arena, como se observa en la figura 1, o puede tener una forma rectangular, trapezoidal, en "T" u otra forma.

Debido a la amplia variedad de la construcción y materiales de lámina trasera y de

5 revestimientos actualmente disponibles, la invención no tiene por objeto limitarse a ninguno de los materiales o construcciones específicos para estos componentes. La lámina trasera 526 se fabrica preferiblemente a partir de cualquier material impermeable a líquidos flexible adecuado conocido en la técnica. Los materiales de lámina trasera típicos incluyen películas de polietileno, polipropileno, poliéster, nylon y cloruro de polivinilo y mezclas de estos materiales. Por ejemplo, la lámina trasera puede fabricarse de una película de polietileno que tiene un espesor en el intervalo de 0,02-0,04 mm. La lámina trasera 526 puede pigmentarse con, por ejemplo, dióxido de titanio, para proporcionar la prenda 500 con un color placentero o para suministrar la lámina trasera 526 suficientemente opaca de manera que los exudados contenidos en la prenda 500 no sean visibles desde el exterior de la prenda. Además, la lámina trasera 10 526 puede formarse de tal manera que ésta sea opaca, por ejemplo, usando diversos componentes inertes en la película polimérica y estirando después biaxialmente la película. Otros materiales de lámina trasera serán fácilmente aparentes para aquellos expertos en la materia. Preferiblemente, la lámina trasera 526 tiene suficiente impermeabilidad a líquidos para evitar cualquier fuga de fluidos. El nivel requerido de impermeabilidad a líquidos puede variar entre las diferentes localizaciones de la prenda 500.

15 La lámina trasera 526 puede cubrirse con una tela fibrosa, no tejida tal como se describe, por ejemplo, en la Patente de Estados Unidos 4.646.362 emitida por Heran *et al.* Los materiales para un revestimiento externo fibroso de este tipo incluye una banda no tejida unida por hilado de fibras sintéticas tales como fibras de polipropileno, polietileno o poliéster; una banda no tejida de fibras celulósicas, fibras textiles tales como fibras de rayón, algodón y similares, o una mezcla de fibras celulósicas y textiles; una 20 banda no tejida unida por hilado de fibras sintéticas, tal como polipropileno; fibras de polietileno o poliéster mezcladas con fibras de pulpa de celulosa o fibras textiles; o fibras termoplásticas sopladas bajo fusión, tales como macrofibras o microfibras de polipropileno, polietileno, poliéster u otros materiales termoplásticos o mezclas de tales macrofibras o microfibras termoplásticas con fibras celulósicas, de pulpa o textiles.

25 Se prefiere en la presente invención que la lámina superior 524 comprenda una o más bandas con aperturas 400. Cuando las bandas con aperturas 400 se emplean como la lámina superior, la superficie que se orienta hacia el cuerpo 430 (Fig. 5) de la banda 400 se orienta preferiblemente dentro de la página en la Figura 6 puesto que la lámina superior 524 es la capa más inferior mostrada en esta figura, y la prenda o superficie que se orienta hacia el núcleo absorbente 440 de la banda 400 se orienta preferiblemente fuera de la página hacia el núcleo absorbente 528. Una película con aperturas 400 de este tipo se trata típicamente con un tensioactivo para hacerla hidrófila, y como se ha descrito anteriormente, el método preferido para fabricar la banda 400 proporciona menos retirada de tensioactivo de la superficie de la lámina superior 524. El uso de la película con aperturas 400 de la presente invención proporciona un número de ventajas, incluyendo la resiliencia de películas formadas al vacío con la 35 flexibilidad mejorada de películas formadas por chorros de agua.

40 La lámina superior 524 y la lámina trasera 526 pueden asociarse entre sí usando una diversidad de métodos conocidos en la técnica. Por ejemplo, pueden unirse térmicamente, ultrasónicamente o químicamente unas con otras. Éstas también pueden unirse usando líneas de cola termoplástica o cierres mecánicos, tales como hilos, broches o grapas. El método de unión particular puede dictarse por los tipos de materiales seleccionados para la lámina superior 524 y la lámina trasera 526.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una banda (400) que usa un sistema de formación al vacío y de fluidos de una sola etapa, comprendiendo el método las etapas de:
 - i. proporcionar una banda de material flexible (12);
 - 5 ii. depositar la banda de material flexible (12) sobre un tamiz (14, 601), comprendiendo el tamiz (14, 601) aberraciones (604) y perforaciones, formando las perforaciones sobre la banda (400) un patrón regulado de elementos similares a la fibra;
 - 10 iii. someter la banda flexible (400) al vacío de tal manera que las macro-protuberancias se formen en la banda (400), formando las macro-protuberancias el patrón regulado de elementos similares a la fibra, conformando las macro-protuberancias sustancialmente la forma de las perforaciones en el tamiz (14, 601), por lo que la banda flexible (400) se somete al vacío durante un tiempo suficiente para hacer que la banda flexible se comience a solidificar, en el que se le crean aperturas a las macro-protuberancias por vacío, caracterizado por
 - 15 iv. poner en contacto la banda (400) con el aire presurizado (220) o agua presurizada (22) con suficiente energía para hacer que la banda sólida (400) se deforme permanentemente sin crearle aperturas a la banda (400) en las localizaciones colocadas encima de las aberraciones (604) en el tamiz (14, 601) para formar micro-protuberancias sin aperturas (420); y
 - 20 v. retirar la banda (400) del tamiz (14, 601).
2. El método de la reivindicación 1, en el que una cuchilla de aire (200) suministra el aire presurizado.
3. El método de la reivindicación 1, en el que las aberraciones en el tamiz tienen una forma cilíndrica.
- 25 4. El método de la reivindicación 3, en el que las aberraciones tienen una altura dentro del intervalo de aproximadamente 50,8 μm a aproximadamente 127 μm (de aproximadamente 2 a aproximadamente 5 milésimas de pulgada), y un diámetro dentro del intervalo de aproximadamente 25,4 μm a aproximadamente 76,2 μm (de aproximadamente 1 a aproximadamente 3 milésimas de pulgada).

Figura 1

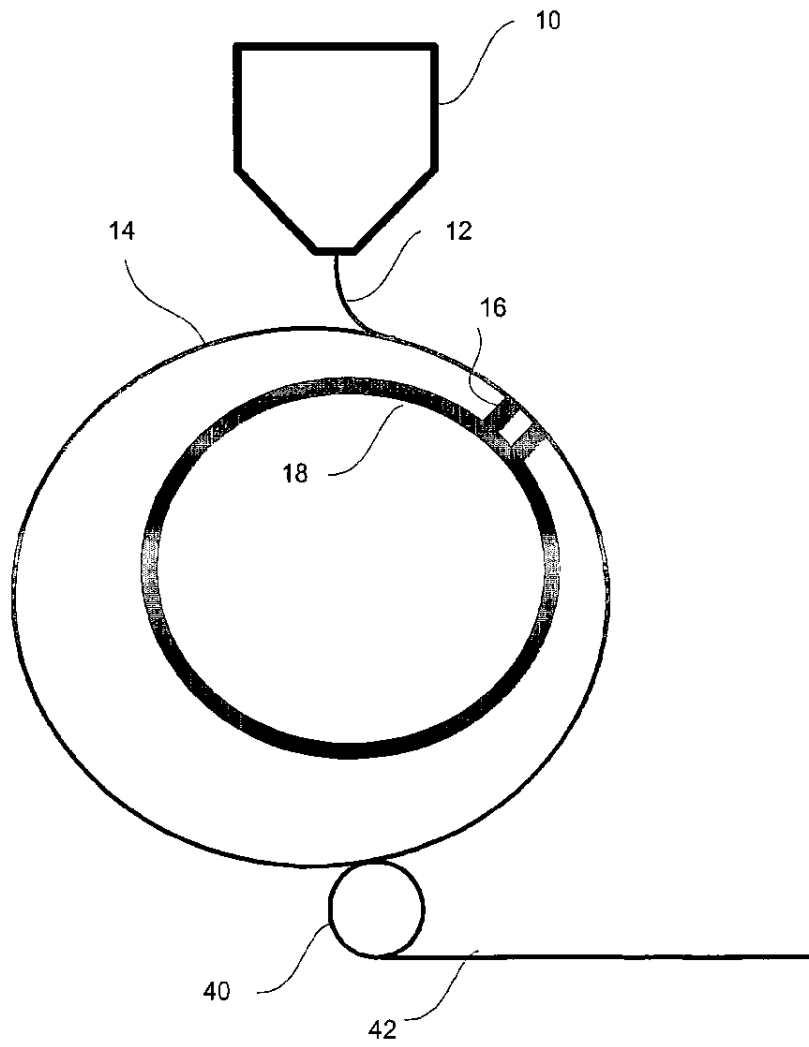


Figura 2

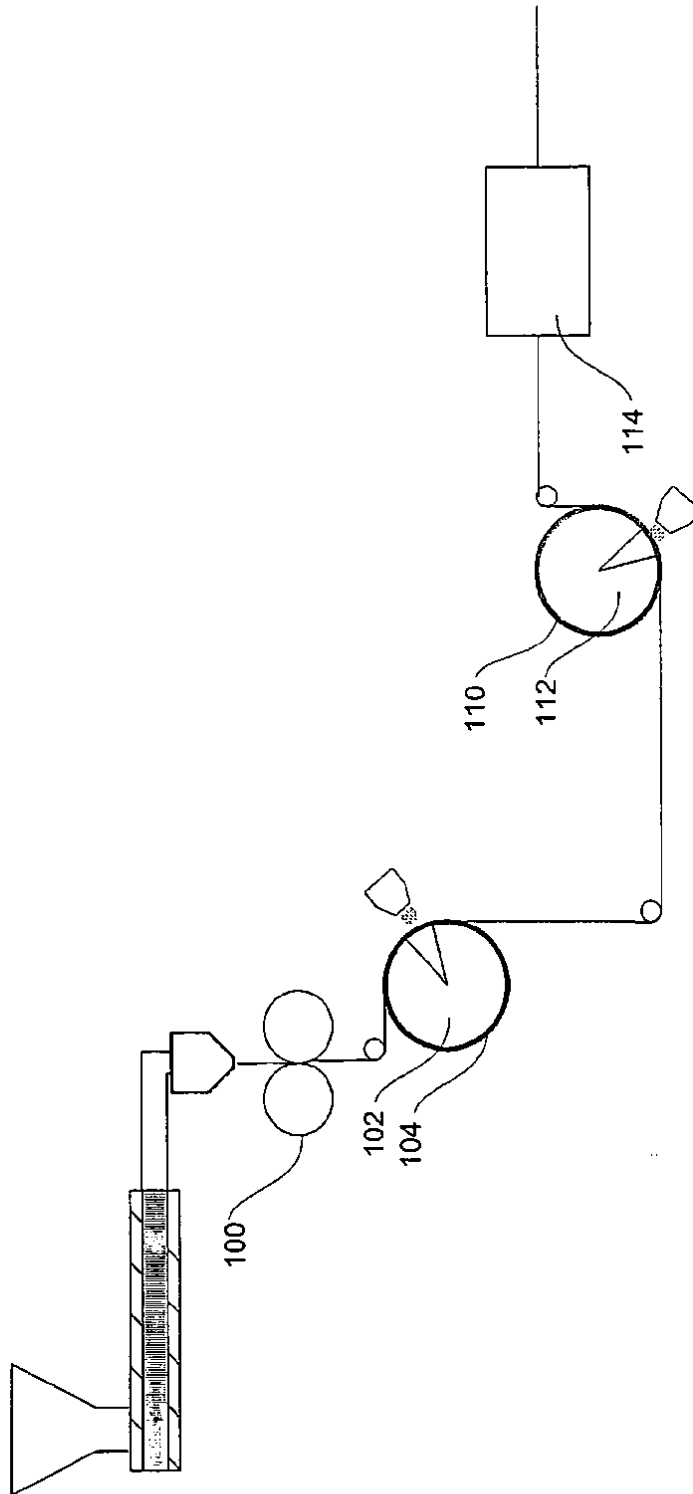


Figura 3

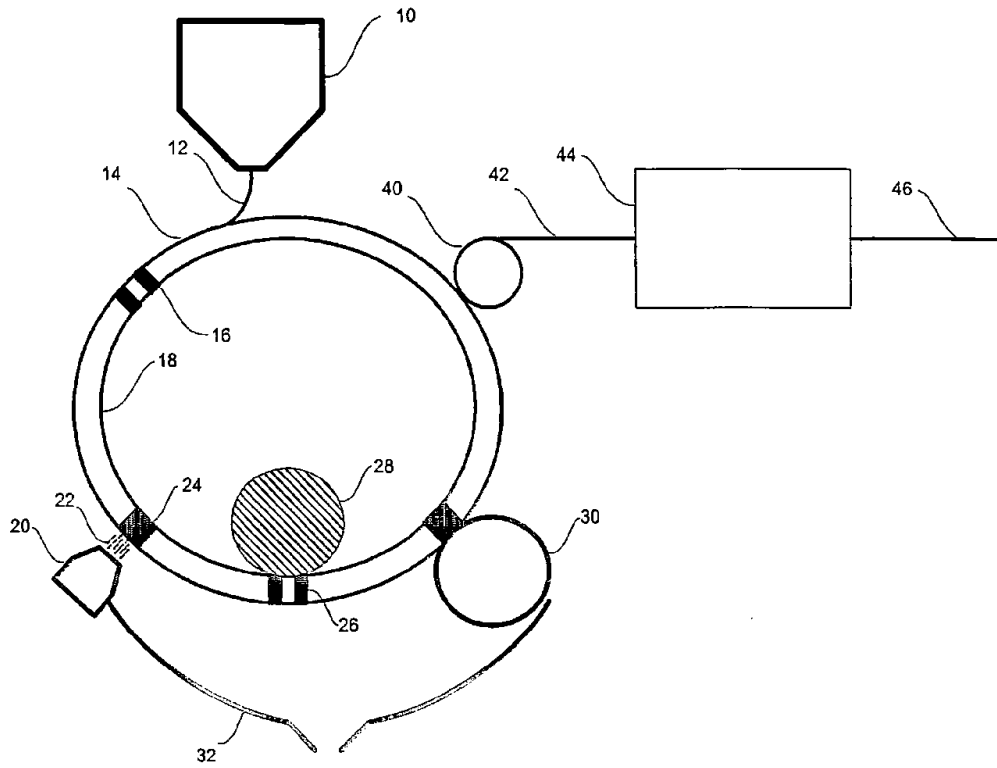


Figura 4

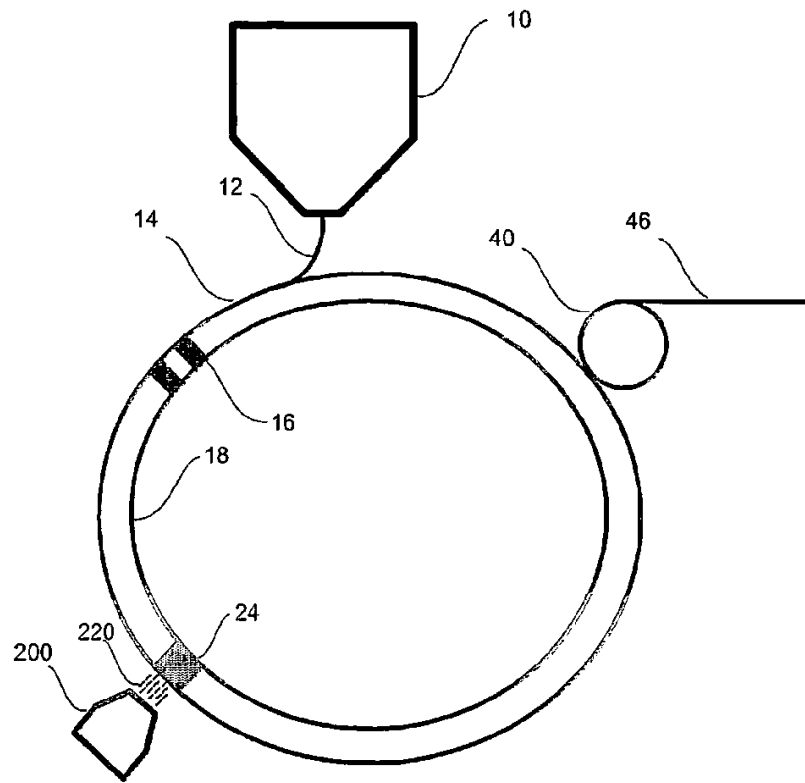


Figura 5

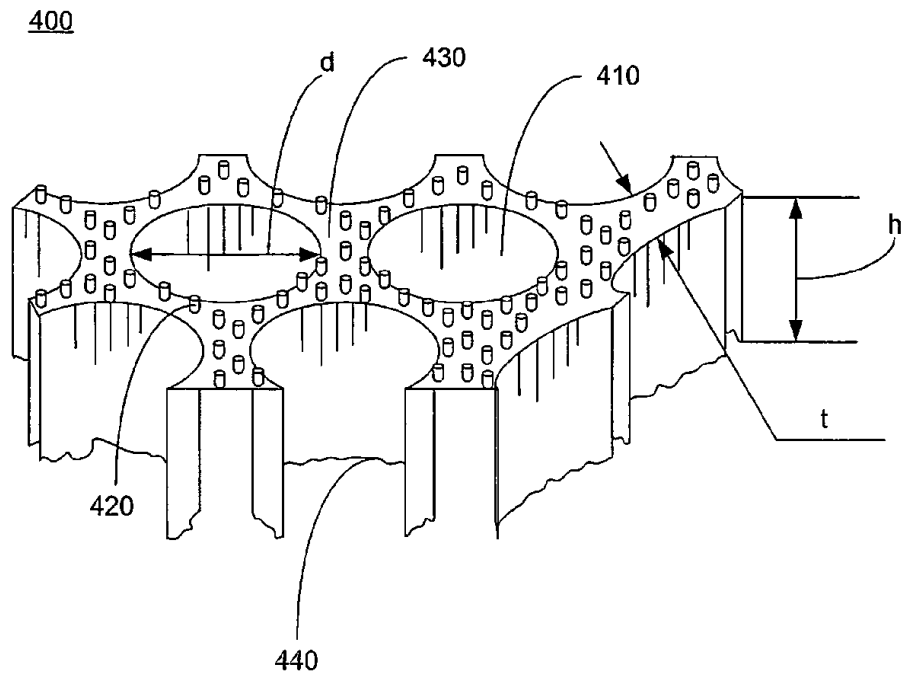


Figura 6

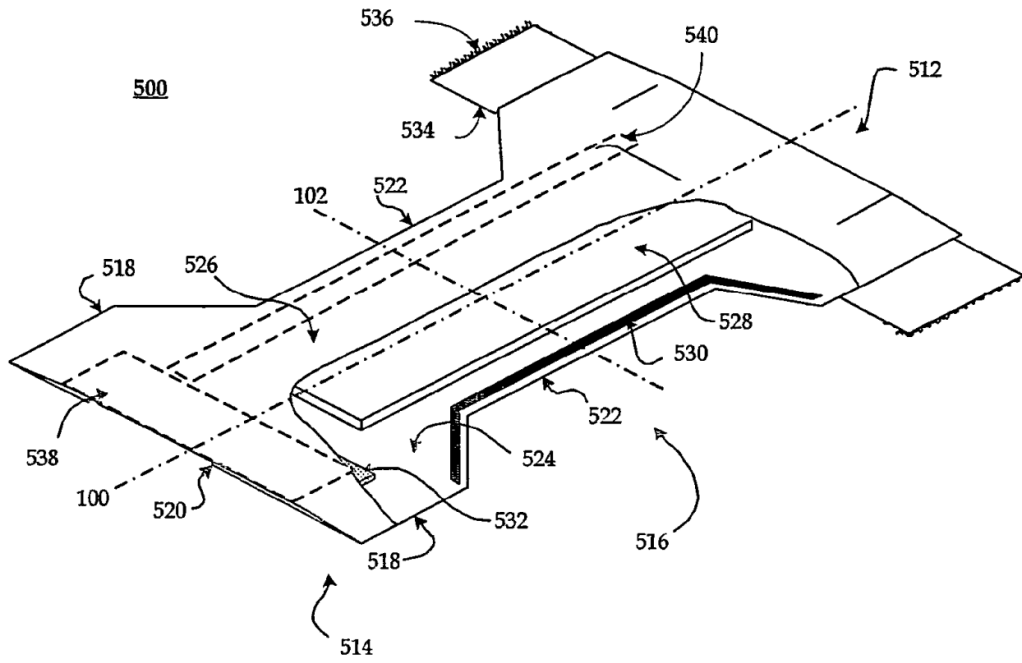


Fig.7

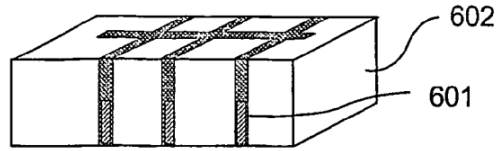


Fig. 8

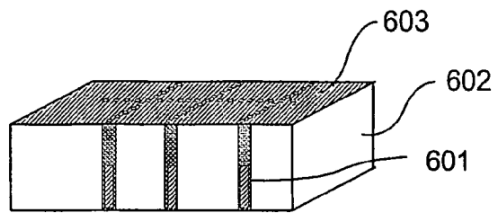


Fig. 9

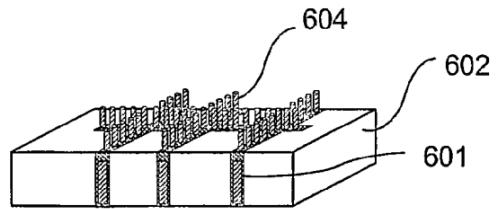


Fig. 10

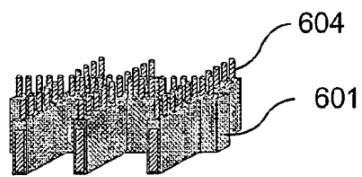


Fig. 11

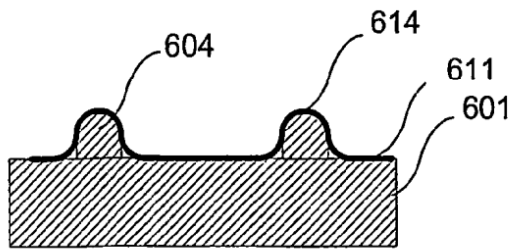


Fig. 12

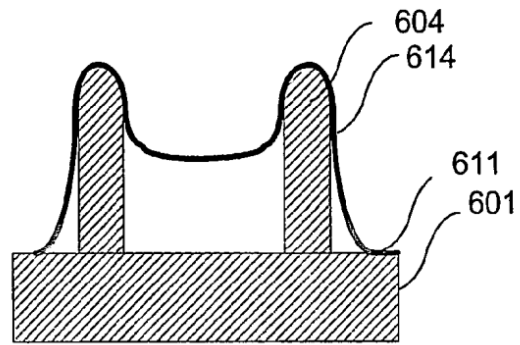


Fig. 13

