

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 242**

51 Int. Cl.:

**B32B 37/20** (2006.01)  
**B32B 27/12** (2006.01)  
**A61F 13/49** (2006.01)  
**A61F 13/72** (2006.01)  
**B32B 37/02** (2006.01)  
**B32B 37/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2006 E 06747782 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 2024178**

54 Título: **Material laminado elástico y método para producir material laminado elástico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**26.03.2013**

73 Titular/es:  
**SCA HYGIENE PRODUCTS AB (100.0%)**  
**405 03 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:  
**WENNERBÄCK, MARGARETA;**  
**WÄSTLUND-KARLSSON, JAN y**  
**LAKSO, ELISABETH**

74 Agente/Representante:  
**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 399 242 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

Material laminado elástico y método para producir material laminado elástico

## 5 Campo de la técnica

La invención se refiere a un método para producir un material laminado elástico que comprende por lo menos tres capas. La invención también se refiere a un material laminado que puede estirarse de forma elástica que comprende un primer velo no tejido no elástico, un segundo velo no tejido no elástico y una película perforada elástica entre el primero y el segundo velos no tejidos. Los laminados elásticos de acuerdo con la invención son particularmente apropiados para su uso en artículos de bragas desechables, tal como las bragas-pañal, bragas higiénicas, bragas para incontinencia y similar. Tales artículos comprenden una unidad absorbente ordenada en un armazón en forma de braga y se usan en la forma de un par de calzones.

## 15 Técnica anterior

Los artículos absorbentes de tipo braga incluyen una estructura de armazón en forma de braga y un componente de núcleo absorbente integrado. El objeto, cuando se construyen artículos de tipo braga, es hacer que estos se asemejen a las bragas ordinarias tanto como sea posible. Por lo tanto, los artículos absorbentes como las bragas-pañal, bragas higiénicas y bragas contra incontinencia están diseñados para ajustarse de forma cómoda y ajustada alrededor del usuario. Se desea poder subir y bajar los artículos alrededor de las caderas del usuario para permitir que el usuario, o cuidador, retire con facilidad un artículo sucio y lo sustituya por un nuevo artículo limpio. Por estas razones, el armazón del artículo normalmente se fabrica de un material que pueda estirarse de forma elástica, por lo menos en las áreas destinadas para su aplicación alrededor de la cadera del usuario. Además, se desea que el armazón que rodea las partes absorbentes del artículo de braga sea permeable al aire y al vapor, es decir, que sea transpirable. Un artículo transpirable evita que la humedad permanezca sobre la piel del usuario y resulta más cómodo y menos cálida para el usuario en comparación con un artículo que no pueda transpirar. También es beneficioso que el artículo sea suave, liso y similar a un material textil, de tal modo que no roce la piel del usuario y de tal modo que se asemeje a una ropa interior ordinaria tanto como sea posible.

Además, es importante que el artículo de braga absorbente pueda subirse alrededor de la cadera de un usuario sin romperse. Un problema común es que el usuario o el cuidador estropeen la braga al pasar los dedos de forma inadvertida a través del material cuando se intenta conseguir un buen agarre para subir o retirar la braga.

Un material elástico utilizado con anterioridad para los artículos de braga es un material laminado que comprende una película elástica intercalada entre dos capas de no tejido no elástico. Con el fin de hacer que el material laminado pueda estirarse de forma elástica, este se somete a un tratamiento de activación. Un material laminado activado, de tres capas, se describe en la solicitud de patente internacional con n.º WO 03/047488. El material laminado activado se produce estirando en incrementos una capa de película elástica entre dos capas de tipo tela, no elásticas. El estirado en incrementos se lleva a cabo haciendo pasar el material laminado entre unos rodillos de engranaje de toma constante. La activación de los laminados elásticos por estirado en incrementos también se describe en las patentes de los EE. UU con n.º 5.143.679, 5.156.793, 5.167.897, 5.422.172, 5.592.690, 5.634.216 y 5.861.074. Las capas de tipo tela no elásticas se rompen o se rasgan de forma completa o parcial durante el proceso de activación, de tal modo que la elasticidad del material laminado después de la activación está regulada principalmente por la elasticidad de la capa de película elástica. En el material laminado de tres capas en el documento WO 03/047488, las capas no elásticas se rompen completamente de tal modo que la elasticidad del material laminado activado es prácticamente igual a la elasticidad de la capa de película elástica.

Los laminados descritos tienen excelentes propiedades de comodidad y son suaves, transpirables y elásticos. No obstante, una desventaja importante con los laminados conocidos es que el proceso de activación rompe y destruye por lo menos en parte las capas de tipo tela, dando como resultado un material laminado activado que tiene una resistencia a la tracción y una resistencia a la perforación disminuidas. Cuando se utiliza como un componente armazón en un artículo de braga desechable, el material se rasga con facilidad cuando se expone a las fuerzas que surgen cuando se sube o se baja el artículo de braga. Este problema de rasgado es particularmente evidente para las usuarias o cuidadoras mujeres, las cuales tienen a menudo uñas largas que pueden penetrar en, y rasgar, el material de la braga.

El documento US 2006/083900 A1 da a conocer un material compuesto elástico corrugado para dar elasticidad de forma selectiva a unas porciones de un artículo. El material se produce aplicando unos miembros elásticos discretos a un velo de soporte, estirando en incrementos el velo de soporte con los miembros elásticos y uniéndolo por extensión el velo de soporte junto con los miembros elásticos a un material de sustrato tal como una película, un material textil de punto, velos fibrosos tejidos, velos fibrosos no tejidos o materiales laminados.

Por lo tanto, existe la necesidad de un material laminado similar a un material textil, que pueda estirarse de forma elástica, mejorado, para su uso en artículos de bragas desechables. Además, existe la necesidad de un proceso para producir un material laminado de este tipo.

Por consiguiente, un objeto de la invención es proporcionar un material laminado similar a un material textil que pueda estirarse de forma elástica, que tenga una resistencia a la tracción y una resistencia a la perforación mejoradas. Un objeto adicional de la invención es proporcionar un método para producir un material laminado similar a un material textil que pueda estirarse de forma elástica y que tenga una resistencia a la tracción y una resistencia a la perforación mejoradas.

### Divulgación de la invención

La invención proporciona un método para producir un material laminado que pueda estirarse de forma elástica que comprende por lo menos tres capas. El método de acuerdo con la invención comprende las etapas de:

a) producir un primer material laminado que comprende un primer velo no tejido fibroso no elástico y una película elástica;

b) activar el primer material laminado mediante un estirado en incrementos para hacer que el material laminado pueda estirarse de forma elástica;

c) estirar el primer material laminado activado un 10–200 % en por lo menos una dirección;

d) laminar el primer material laminado estirado en un segundo velo no tejido no elástico.

El primer material laminado puede hacerse de cualquier forma apropiada, incluyendo por unión con adhesivo, unión térmica y recubrimiento por extrusión del primer velo no tejido con un polímero de formación de película elástico.

La cantidad de estirado del primer material laminado se especifica como un porcentaje de la extensión no estirada inicial del material laminado en la dirección del estirado. A modo de ejemplo, un material laminado que tenga una primera longitud no estirada de 1 m y que se estire un 50 % tendrá una segunda longitud estirada de 1,5 m.

De acuerdo con una realización preferida de la invención, el primer material laminado se produce por recubrimiento por extrusión del velo no tejido fibroso con la película plástica elástica.

La película elástica se perfora preferiblemente para proporcionar transpirabilidad en el material laminado que se produce. Cuando se hace la unión del primer velo no tejido a la película elástica por medio de recubrimiento por extrusión, la etapa de perforación puede hacerse haciendo pasar la capa elástica combinada y el velo no tejido sobre un tambor de laminación en vacío mientras la capa elástica está en el estado fundido o semifundido. Un proceso de este tipo se describe en la patente de los EE. UU con n.º 5.733.628 y da como resultado que la película elástica tome la forma de una capa de material laminado perforada tridimensional.

La etapa de activación incluye el estirado en incrementos del primer material laminado de tal modo que el material no elástico se rompa, por lo menos en parte. La activación puede llevarse a cabo por medio de rodillos de engranaje de toma constante calentados o no calentados que tengan dientes dispuestos circunferencialmente que engranen y de este modo estiren el material laminado. La etapa de activación permite que el material laminado se estire subsiguientemente sin verse limitado de manera apreciable por el velo no tejido no elástico. El grado de rotura del material no tejido no elástico, determina la elongación máxima posible para el material laminado resultante. Si el material no tejido se rompe completamente en el proceso de activación, el material laminado tendrá prácticamente la misma elongación máxima que la capa de película elástica.

Antes de llevar a cabo la segunda etapa de laminación, el primer material laminado se estira en por lo menos una dirección un 10–200 % de su extensión no estirada inicial. Al elegir y controlar la cantidad de estirado, es posible obtener una elasticidad seleccionada en el material laminado final. El primer material laminado se estira preferiblemente un 35–180 % de su extensión no estirada, más preferiblemente, un 50–150 % de su extensión no estirada y más preferiblemente un 70–120 % de su extensión no estirada antes de la laminación con el segundo velo no tejido no elástico.

El segundo velo no tejido no elástico puede unirse de forma adhesiva al primer material laminado activado.

Como alternativa, el segundo velo no tejido no elástico puede unirse de forma térmica o ultrasónica al primer material laminado activado. La unión térmica o ultrasónica puede estar en forma de uniones discretas tales como uniones por puntos o uniones de línea. Al seleccionar un patrón de unión de las uniones por puntos distribuidos de forma dispersa, es posible lograr una flexibilidad mayor en el material laminado resultante que con un patrón de unión que ocupe una gran proporción de la interfaz entre las capas unidas.

Los materiales en el material laminado están preferiblemente en la forma de velos en movimiento. Los velos pueden ser de igual anchura para producir un material laminado de tres capas que pueda introducirse después de forma continua en el proceso de fabricación para un artículo de braga desechable y formar porciones elásticas del armazón del artículo. Como alternativa, el material laminado puede cortarse y conformarse como elementos separados que se

utilicen para producir un artículo de braga desechable.

Como alternativa, es posible producir un material laminado en el que el segundo velo no tejido no elástico tenga una anchura mayor que la anchura del primer material laminado. Un material laminado de tres capas de este tipo se introduce adecuadamente de forma continua en el proceso cuando se produce un artículo de braga desechable y puede formar las porciones elástica y no elástica del almacén del artículo.

Además, dos o más velos en movimiento del primer material laminado pueden unirse al segundo velo no tejido no elástico. Los diferentes velos bi-laminados pueden haberse estirado en un grado diferente y/o pueden hacerse de diferentes combinaciones de materiales.

Los velos no tejidos fibrosos no elásticos primero y segundo pueden tener fibras termoplásticas. Los ejemplos de los polímeros adecuados para su uso en los velos no tejidos fibrosos son polietileno, poliésteres, polipropileno y otros copolímeros y homopolímeros de poliolefina. Un velo no tejido particularmente adecuado comprende fibras termoplásticas que son una mezcla de fibras de polipropileno y polietileno. Los velos preferidos tienen un elevado contenido de fibras termoplásticas y contienen por lo menos un 50 % de fibras termoplásticas y, preferiblemente, por lo menos un 80 % de fibras termoplásticas. El segundo y/o velo no tejido fibroso no elástico se incorporará, por lo general, en las uniones y costuras en una braga desechable. Por lo tanto, es sumamente deseable que los velos no tejidos se puedan soldar por procesos de soldeo ultrasónico o por calor.

Un tipo adecuado de velos no tejidos para su uso en particular como el segundo velo no tejido no elástico, es un no tejido crepado. Los no tejidos crepados tienen, generalmente, una extensibilidad y una flexibilidad mayor que los no tejidos no crepados. Al elegir un no tejido crepado para el segundo velo no tejido no elástico, es posible lograr un material laminado de tres capas final que tenga mejores propiedades con respecto a la suavidad y a la comodidad que un no tejido no crepado. El no tejido crepado facilita que el material laminado de tres capas se contraiga después de la elongación, aumentando de este modo la elasticidad cuando se compara con un material laminado correspondiente que tenga una segunda capa de no tejido, no crepada. Si se desea, el primer velo no tejido no elástico también puede ser un no tejido crepado.

La película elástica que se utiliza para producir el material laminado de tres capas de acuerdo con la invención puede ser de cualquier polímero elástico apropiado, natural o sintético. Un ejemplo de una película elástica que ha demostrado que proporciona una buena elasticidad y transpirabilidad es una película elastomérica de tres capas perforada con la composición polietileno-estireno/ etileno/ butadieno/ estireno-polietileno (PS-SEBS-PE).

En este contexto, un material elástico se define como un material que tiene una elongación permanente después de una relajación de menos de un 10 % después de que el material se ha sometido a una elongación de un 30 % en el ensayo de elasticidad especificado en la descripción.

Un material no elástico es un material que no entra dentro de la definición de material elástico. Por consiguiente, un material no elástico, tal como se usa en el presente documento, es un material que puede estirarse o no estirarse. En el caso de un material que puede estirarse, el material tiene una elongación permanente después del estirado y una relajación de más de un 10 % después de haberse sometido a una elongación de un 30 %, tal como se determina de acuerdo con el ensayo de elasticidad.

La invención proporciona también un material laminado que se puede estirar de forma elástica, que comprende un primer velo no tejido no elástico, un segundo velo no tejido no elástico y una película elástica perforada entre el primero y el segundo velos no tejidos. El primer velo no tejido no elástico, y la película elástica perforada forman partes de un primer material laminado elástico que se ha vuelto elástico por el estirado en incrementos y rasgado parcial del velo no tejido. El primer material laminado elástico se ha unido entonces a la segunda capa no tejida mientras se encuentra en un estado estirado, de este modo el material laminado puede estirarse de forma elástica.

Por consiguiente, el material laminado de tres capas de acuerdo con la invención comprende un primer material bi-laminado elástico que incluye un velo no tejido y una película perforada elástica. El material bi-laminado elástico está compuesto de una capa de material fibroso y una capa elástica. La capa fibrosa se elige de tal modo que proporcione una sensación suave y tipo tela y apariencia al material laminado. Los ejemplos de los materiales adecuados son velos soplados en el estado fundido y materiales no tejidos de filamento continuo, y no tejidos crepados, tal como se indica en lo anterior. Materiales como éstos también son apropiados para el segundo velo no tejido que se une al material bi-laminado. No obstante, es posible utilizar cualquier material no tejido suave, flexible y preferiblemente que pueda extenderse y materiales no tejidos, tal como los materiales laminados no tejidos de filamento continuo-soplados en el estado fundido-no tejidos de filamento continuo (spunbond-meltblown-spunbond) (SMS), materiales de no tejido consolidado por chorro de agua y cardados.

El peso base del primer velo no tejido va, de forma adecuada, desde 10-80 g/m<sup>2</sup> y preferiblemente desde 13-50 g/m<sup>2</sup>. Los ejemplos de los polímeros apropiados que se utilizan en el material fibroso son polietileno, poliésteres, polipropileno y otros copolímeros y homopolímeros de poliolefina. También pueden utilizarse fibras naturales, por ejemplo, algodón, a condición de las mismas proporcionen las propiedades deseadas. Una mezcla de polímeros

puede contribuir a una mayor flexibilidad de la capa no tejida y, a través de lo anterior, dar al material no tejido una mayor elongación con una carga máxima. Se ha demostrado que una mezcla de polímeros de polietileno y polipropileno proporciona buenos resultados en este aspecto. También es posible una mezcla de fibras de diferentes polímeros.

De acuerdo con una realización de la invención, la capa elástica es una película elástica perforada que tiene un peso base de entre 10 y 120 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente de entre 15 y 60 g/m<sup>2</sup>. La película puede ser de cualquier polímero elástico adecuado, natural o sintético. Algunos ejemplos de los materiales útiles para la película elástica son polietilenos de baja cristalinidad, polietilenos de baja cristalinidad catalizados con metaloceno, copolímeros de etileno acetato de vinilo (EVA), poliuretano, poliisopreno, copolímeros de butadieno–estireno, copolímeros de bloque de estireno, tal como el copolímero de bloque de estireno/ isopreno/ estireno (SIS), de estireno/ butadieno/ estireno (SBS) o de estireno/ etileno–butadieno/ estireno. También es posible utilizar mezclas de estos polímeros así como otros materiales modificadores elastoméricos o no elastoméricos. Un ejemplo de una película apropiada es una película elastomérica de tres capas perforada con la composición polietileno–estireno/ etileno/ butadieno/ estireno–polietileno (PE–SEBS–PE)

El material bi–laminado elástico puede, por ejemplo, fabricarse y activarse de acuerdo con cualquiera de los métodos que se describen en los documentos WO 03/047488 o EP 0 715 351 aplicando el velo no tejido a un lado de la película. El velo no tejido y la película pueden unirse por extrusión o pueden unirse por adhesivo. El material bi–laminado se estira en incrementos para activar la elasticidad de la capa de película. El estirado en incrementos puede hacerse a un punto por debajo de la elongación a la carga pico del velo no tejido no elástico para retener alguna resistencia en el velo no tejido. Como alternativa, el estirado puede llevarse a cabo de tal modo que el no tejido se rasgue completamente, tal como se describe en el documento WO 03/047488.

El material bi–laminado activado, de acuerdo con la invención, se lamina adicionalmente en un velo no tejido no elástico. Este segundo proceso de laminación se lleva a cabo mientras que el material bi–laminado se estira en por lo menos una dirección un 10–200 % de su extensión no estirada inicial. Preferiblemente, un 35–180 % de su extensión no estirada, más preferiblemente en un 50–150 % de su extensión no estirada y más preferiblemente un 70–120 % de su extensión no estirada.

El segundo y/o primer velo no tejido no elástico, comprende preferiblemente un elevado contenido, es decir, por lo menos un 50 % y, preferiblemente, por lo menos un 80 %, de fibras de polímero termoplástico, tal como polietileno, polipropileno y poliéster. En una realización particular de la invención, el segundo y/o primer velo no tejido no elástico comprende por lo menos un 80 % de fibras de polipropileno.

El proceso de laminación en dos etapas da como resultado un material laminado de tres capas que tiene una cara lisa sobre la superficie en la que se aplica el primer velo no tejido y una cara algo fruncida, arrugada sobre la superficie contraria, en la que se aplica el segundo velo no tejido. Cuando se utiliza como un componente que puede estirarse en un artículo de braga, el material laminado de tres capas puede orientarse con la cara lisa en el interior del artículo y la cara irregular hacia afuera. En esta forma, las partes del material laminado que hacen contacto con la piel serán particularmente suaves, lisas y sin roce contra la piel del usuario. No obstante, de otro modo es posible disponer el material laminado con la cara lisa en el exterior del artículo absorbente. En esta forma, se obtiene un artículo absorbente con una superficie lisa en contacto con la ropa que se usa con el artículo absorbente. Una realización de este tipo puede ser ventajosa cuando el artículo es una braga higiénica o una braga contra incontinencia para adultos. La superficie lisa del material laminado puede evitar que la ropa se enganche por fricción con la superficie del artículo y reduce la probabilidad de que las bragas y las faldas se suban o se arruguen en el área que recubre el artículo de braga. Además, una superficie externa lisa es estéticamente agradable y será menos evidente cuando el artículo absorbente se use bajo prendas delgadas o ajustadas.

El material laminado de tres capas de acuerdo con la invención es suave, elástico y similar a un material textil y tiene una resistencia a la tracción y una resistencia a la perforación considerablemente mayor que la de los materiales laminados conocidos con anterioridad. Por lo tanto, cuando se utiliza en un artículo de braga, el material laminado de tres capas reduce considerablemente el riesgo de destruir no intencionadamente la braga cuando la misma se sube o se baja alrededor de la cadera de un usuario.

#### Breve descripción de los dibujos

La invención, en lo siguiente, se describirá con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La figura 1 muestra un proceso de laminación de acuerdo con la invención,
- La figura 2 muestra un material laminado de tres capas de acuerdo con la invención;
- La figura 3 muestra una vista plana de una braga–pañal con las uniones laterales abiertas; y
- La figura 4 muestra el pañal de la figura 3 con las uniones laterales cerradas.

## Realizaciones de la invención

La figura 1 muestra el esquema de un método para producir un material laminado de tres capas que puede estirarse de forma elástica de acuerdo con la invención. Un primer velo no tejido no elástico 1 se alimenta desde un rodillo de almacenamiento 2 hasta una primera línea de contacto de unión entre un rodillo o cilindro de caucho 3 y un rodillo o cilindro de metal 4. Un polímero de formación de película elástica fundido 6 se extruye a través de una boquilla 7 hasta la línea de contacto y el primer velo no tejido no elástico 1 y la película elástica forman un primer material laminado 8 que se quita en el rodillo 9. El primer material laminado 8 se activa posteriormente, pasando el material laminado entre unos rodillos de engranaje de toma constante 10, 11, de tal modo que el primer material laminado 8 se someta a un estirado en incrementos. Existen diversas técnicas de estirado diferentes, tal como se indica en el documento EP 0 714 351. Dependiendo del diseño de los rodillos de engranaje de toma constante, puede hacerse que el estirado en incrementos estire el material laminado de forma diagonal, en la dirección de la máquina (MD) o en la dirección transversal (CD). La cantidad de ruptura del primer velo no tejido causado por el estiramiento en incrementos puede regularse ajustando la profundidad de engranado de los dientes o de los elementos de engranado en los rodillos de engranaje. El estirado en incrementos libera o activa la elasticidad de la película elástica y permite que el primer material laminado de dos capas 8 se extienda de forma elástica.

En una segunda etapa de laminación, el primer material laminado 8 se estira pasando entre un par de rodillos 12, 13 accionados a diferentes velocidades. El primer material laminado 8 se estira en por lo menos una dirección un 10–200 % de su extensión no estirada inicial. Al elegir y regular la cantidad de estirado, es posible obtener una elasticidad seleccionada en el material laminado final. El primer material laminado 8 se estira preferiblemente un 35–180 % de su extensión no estirada, más preferiblemente un 50–150 % de su extensión no estirada y más preferiblemente un 70–120 % de su extensión no estirada después de activación antes de que este sea material laminado con el segundo velo no tejido no elástico 18. El grado de estiramiento del primer material laminado 8 es un factor importante para determinar la elasticidad del material laminado de tres capas final 19. Otros factores que influyen en la elasticidad del material laminado de tres capas final son la flexibilidad y extensibilidad del segundo velo no tejido no elástico 18. El área unida entre el primer material laminado 8 y el segundo velo no tejido no elástico, también afecta la flexibilidad y elasticidad del material laminado de tres capas 19. Por consiguiente, un área unida grande disminuirá la elasticidad en el material laminado final, mientras que los puntos de unión distribuidos de forma dispersa tendrán una influencia muy pequeña o insignificante sobre la elasticidad.

Después del estirado del primer material laminado activado 8, el lado de película 14 del material laminado 8 se recubre o pulveriza con adhesivo y posteriormente se pasa a través de una segunda línea de contacto de unión entre dos rodillos de unión 16, 17 junto con un segundo velo no tejido no elástico 18. El adhesivo es, preferiblemente, un adhesivo termoplástico aunque es posible utilizar otros tipos de adhesivos, si así se desea.

El material laminado de tres capas resultante 19 se puede estirar de forma elástica y tiene una elasticidad seleccionada que depende principalmente de la elasticidad de la película elástica, el grado de rasgado del primer velo no tejido en la etapa de estirado en incrementos y la cantidad de estirado del primer material laminado 8 antes de la unión al segundo velo no tejido no elástico 18. No obstante, tal como se expone anteriormente, las propiedades del segundo velo no tejido no elástico con respecto a la flexibilidad y a la extensibilidad y la cantidad de unión efectuada en la segunda etapa de laminación también influye, de hecho, en la elasticidad del material laminado final.

El rodillo de metal 4 en la primera línea de contacto de unión es, preferiblemente, un rodillo de succión perforado de tal modo que la formación tridimensional y perforación de la película elástica extraída 6 se logre simultáneamente con la unión de la película 6 al primer velo no tejido 1.

La segunda etapa de laminación puede, como alternativa, llevarse a cabo por unión térmica o ultrasónica.

La figura 1 es una representación sumamente esquemática del método de acuerdo de la invención. No obstante, todas las etapas individuales se conocen bien y se describen adecuadamente en la técnica. Además, la figura 1 no muestra las anchuras de los velos individuales. El material laminado puede hacerse con todos los velos que tengan la misma anchura o extensión de CD. Como alternativa, el segundo velo no tejido puede tener una anchura mayor que la película elástica 6, y el primer velo no tejido 1 puede extenderse más allá del primer material laminado en uno o ambos lados de este.

El material laminado de tres capas 19 que se muestra en la figura 2 comprende un primer material bi-laminado 8 que consiste en una capa no tejida, fibrosa, no elástica 1 y una película elástica. La película elástica está perforada y tiene una multiplicidad de aberturas dispuestas a lo largo de este. Las aberturas pueden ser aberturas formadas tridimensionalmente tal como se describe en el documento WO 03/047488 o pueden ser agujeros bidimensionales sencillos a través de la película. El material laminado 19 además incluye una segunda capa de no tejido no elástico 18 que está unido al primer material laminado 8 por medio de adhesivo o por unión térmica, tal como por la aplicación de calor o ultrasonido.

El material laminado de tres capas 19 tiene una cara lisa 21 en el lado de la primera capa no tejida 1 y una cara arrugada irregular 22 en el lado de la segunda capa no tejida 18. Lo anterior se debe a que la segunda capa no

tejida 18 se ha unido al primer material laminado de dos capas 8 mientras que el material laminado de dos capas estaba en un estado extendido de forma elástica. El material laminado de tres capas 19 es suave, tiene caída, tiene una elasticidad seleccionada predeterminada y es excepcionalmente adecuado para su uso en diferentes tipos de bragas desechables. La segunda capa no tejida no estirada en incrementos proporciona un refuerzo al material laminado, proporciona mayor resistencia a la tracción en perpendicular a la dirección de estirado, hace al material laminado resistente a la perforación y permite que el material laminado sea sometido a las fuerzas de tracción y estirado que surgen cuando se sube y se baja una braga sin rotura o rasgado.

Además, al seleccionar materiales no tejidos que tengan propiedades termoplásticas, es posible obtener un material laminado que pueda incorporarse con facilidad en un artículo desechable por técnicas de termosoldado. Por ejemplo, en un artículo en el que el material laminado esté orientado con la primera capa no tejida 1 en el interior del artículo, puede ser beneficioso si la primera capa no tejida se fabrica sustancial o completamente de fibras termoplásticas, preferiblemente de fibras de polipropileno. La primera capa no tejida puede utilizarse entonces para formar unas uniones laterales con buena resistencia a la tracción. A la inversa, si el material laminado está orientado con la segunda capa no tejida en el interior de la braga, puede ser beneficioso, de forma correspondiente elegir un material termoplástico para la segunda capa no tejida. Puesto que las uniones térmicas que se utilizan en las uniones laterales penetran normalmente en los materiales soldados, normalmente la orientación del material laminado con respecto a la primera y la segunda capas no tejidas no es crucial para obtener una unión termounida, a condición de por lo menos una de las capas se fabrique principalmente de fibras termoplásticas o la combinación de las dos capas contenga suficiente material termoplástico con el fin de lograr una fuerza de unión suficiente.

La braga-pañal 300 que se muestra en las figuras 3 y 4 está diseñada para rodear la parte inferior del tronco del usuario como la ropa interior tradicional. En la figura 3, el pañal se muestra desde el interior, es decir, desde el lado orientado hacia el usuario cuando se lleva puesto el artículo y, en la figura 4, el pañal se muestra desde el exterior, o el lado orientado hacia la ropa, que es el lado que está orientado alejándose del usuario cuando se lleva puesto el pañal.

El papal tiene un panel frontal 301, un panel posterior 302 y un panel para la entrepierna 303 que se extiende entre los paneles frontal y posterior 301, 302 y que tiene una anchura relativamente estrecha en comparación con los paneles frontal y posterior 301, 302. Los paneles frontal y posterior 301, 302 están dispuestos para cubrir la cadera del usuario y para extenderse sobre el abdomen y la espalda del usuario para rodear la parte inferior del tronco del usuario.

El pañal además tiene una región central 304 que se extiende desde el panel para la entrepierna 303 hasta el panel frontal 301 y el panel posterior 302. Los paneles frontal y posterior 301, 302 forman parte de un armazón 307 que se extiende sobre el lado del pañal 300 orientado hacia la ropa y cubre y rodea la región central 304. El armazón 307 comprende el panel frontal 301, el panel posterior 302 y el panel para la entrepierna 303 y una banda para la cintura elástica 309 afianzada a los paneles frontal y posterior. Cada uno de los paneles frontal y posterior tiene un borde para la cintura, un borde para la entrepierna y un par de bordes laterales, respectivamente.

Por consiguiente, el término "panel" se utiliza en el presente documento para indicar una parte funcional del armazón del pañal, mientras que los términos "región" y "porción" se utilizan para indicar el lugar de una característica particular del pañal en el armazón o para describir la colocación propuesta de una parte específica del pañal en relación con el cuerpo del usuario. Un panel puede ser un componente separado o una parte integrada del armazón. Una región o porción puede tener una extensión que cubra completa o parcialmente uno o más paneles.

Los paneles frontal y posterior están unidos entre sí a lo largo de sus bordes laterales por unión térmica, soldado ultrasónico, cordones de encolado o similar para formar unas costuras laterales 308, tal como se muestra del mejor modo en la figura 4. La banda para la cintura elástica 309 consiste en una porción frontal y una porción posterior, las cuales se afianzan al panel frontal 301 y al panel posterior 302, respectivamente. Estas porciones de la banda para la cintura 309 también están unidas entre sí a lo largo de las costuras laterales 308. Al unir los paneles frontal y posterior 301, 302 y la banda para la cintura 309, la braga-pañal 300 se provee de una abertura para la cintura 310 y un par de aberturas para las piernas 311.

La figura 3 muestra el pañal en un estado plano con cualquiera de los componentes elásticos que están unidos al armazón 307 bajo esfuerzo de tensión estirado a las dimensiones completas no tensadas del armazón 307. La figura 4 muestra la braga-pañal 300 tal como se presenta cuando las costuras laterales 308 se han formado y se ha permitido que los elementos elásticos tensados se relajen y arruguen el material de armazón para formar las aberturas para piernas y cintura elasticadas 311, 310.

Un material laminado elástico 320 de acuerdo con la invención puede cubrir la totalidad del pañal entre las porciones frontal y posterior de la banda para la cintura 309, incluyendo la región central 304. No obstante, se prefiere que una parte considerable, es decir, por lo menos un 50 % y preferiblemente por lo menos un 75 % del panel para la entrepierna 303 de la braga-pañal 300 esté libre del material laminado elástico.

Por lo tanto, un material de entrepierna 312 que es, preferiblemente, un material no elástico, tal como un material no tejido no elástico, se dispone en la región central 304 del artículo y se superpone a los paneles frontal y posterior elásticos 301, 302. El material de entrepierna 312 está unido a lo largo de sus bordes transversales 313, 314 a los paneles frontal y posterior 301, 302. En la realización que se muestra, el material de entrepierna 312 está unido por unas costuras de entrepierna 315 a los paneles frontal y posterior 301, 302 en una forma solapante y forma el panel para la entrepierna 303. La unión puede hacerse de cualquier forma apropiada, tal como por soldeo ultrasónico, de forma adhesiva o similar. En realizaciones alternativas de la invención, un material no tejido externo puede extenderse de forma continua sobre los paneles frontal y posterior 301, 302 y el panel para la entrepierna 303, de tal modo que ninguna costura sea necesaria entre los paneles 303, 301, 302.

En el ejemplo que se muestra, la banda para la cintura elástica 309 comprende unos pliegues primero y segundo de material no tejido, sustancialmente no elástico que se elastifica por uno o más miembros elásticos alargados 316, tal como los hilos o bandas elásticas. El primero y segundo pliegue puede ser formado a partir de una sola capa de material que haya sido doblada sobre sí misma o pueden ser dos tiras de material diferentes. Los miembros elásticos 16 se disponen en la banda para la cintura 309 en un estado tensado, de tal modo que los mismos se contraigan y arruguen el material no tejido en la banda para la cintura cuando se permite que éstos se relajen, tal como se muestra en la figura 4.

La banda elástica para la cintura 309 está afianzada a los paneles frontal y posterior 301, 302 con los miembros elásticos 316 en un estado extendido y con el material en los paneles frontal y posterior intercalados entre los pliegues no tejidos de la banda para la cintura. Como alternativa, la banda elástica para la cintura puede ser un componente que se prefabrica y se une al exterior o al interior de los paneles frontal y posterior 301, 302, respectivamente. La unión de banda para la cintura 317 entre la banda para la cintura 309 y los paneles frontal y posterior 301, 302 puede hacerse de cualquier forma apropiada, tal como por medio de soldeo ultrasónico, soldeo térmico o de forma adhesiva. Una opción adicional es crear la banda para la cintura 309 a partir de una o más capas no tejidas, no elásticas que también sean partes de los paneles frontal y posterior 301, 302 y formar extensiones continuas de los mismos.

También se disponen unos miembros elásticos 316 en los bordes de las aberturas para las piernas 311 y sirven para elastificar las aberturas para las piernas. Los miembros elásticos en las aberturas para las piernas pueden ser cualquier clase de elementos elásticos tradicionales como hilos elásticos, bandas, tiras de espuma o similar.

La extensión plana de la región central 304 se define por una hoja de respaldo impermeable a líquidos 318 dispuesta entre un núcleo absorbente 319 y el armazón 307. La hoja de respaldo impermeable a líquidos 318 tiene forma rectangular y el núcleo absorbente tiene forma de reloj de arena. Por lo tanto, la hoja de respaldo impermeable a líquidos 318 está por debajo del núcleo absorbente 319 y las áreas adyacentes inmediatamente fuera del núcleo absorbente 319. El material no tejido en el panel para la entrepierna 303 está dispuesto en el lado orientado hacia las ropas de la hoja de respaldo impermeable a líquidos 318. La región central 304 se extiende hacia los paneles frontal y posterior 301, 302 de tal modo que el material laminado elástico 320 en estos paneles se superponga a la hoja de respaldo impermeable a líquidos 318 en las partes externas de la región central 304 tal como puede verse en la figura 3. El material laminado elástico 320 se dispone en el lado orientado hacia las ropas de la hoja de respaldo impermeable a líquidos 318.

Tal como se muestra en las figuras, el material laminado de tres capas elástico 320 de acuerdo con la invención, forma preferiblemente los paneles frontal y posterior 301, 302 de la braga-pañal 300. No obstante, es posible hacer solo partes del panel frontal y posterior respectivo 301, 302 del material laminado de tres capas elástico 320. En tales realizaciones, por lo menos un 20 %, preferiblemente por lo menos un 25 %, más preferiblemente por lo menos un 30 % y más preferiblemente por lo menos un 40 % del área de superficie total del armazón, tal como puede verse en el estado plano que se muestra en la figura 3, está constituido por el material laminado de tres capas elástico de acuerdo con la invención. Como ejemplo, el material laminado elástico puede utilizarse solo en aquellas partes de los paneles frontal y posterior 301, 302 que están destinadas a encontrarse alrededor de la cadera del usuario y, por lo tanto, a formar los paneles laterales elásticos. También es posible diseñar un artículo de braga sin superposición alguna entre la región central 304 y el material laminado elástico en los paneles frontal y posterior 301, 302.

No es necesario panel lateral elastificado adicional alguno cuando se usa el material laminado elástico 320 de acuerdo con la invención. Si se desea, pueden proporcionarse paneles laterales elastificados adicionales, en particular en los casos en los que el material laminado elástico 320 está dispuesto solo en partes de los paneles frontal y/o posterior 301, 302.

## **Descripción de los métodos de ensayo**

### Resistencia a la tracción (Referencia: ASTM D 882)

El método mide la elongación y la resistencia a la tracción de diferentes materiales elásticos. La elongación y la resistencia a la tracción de una pieza experimental bien definida se someten a ensayo por medio de un equipo de ensayo de tracción.

Aparato: Instron 4301

- equipo de ensayo de tracción conectado a un ordenador
- velocidad de la cruceta: 500 mm/min
- distancia de pinza: 50 mm

Preparación de la muestra: se cortan unas muestras experimentales de la totalidad de la anchura del material. La anchura de la muestra debe ser de 25,4 mm y la longitud por lo menos 50 mm más larga que la distancia de pinza, si es posible. Es importante que los bordes de la muestra sean uniformes y sin muescas por rotura. Las muestras se acondicionan durante por lo menos 4 h en un 50 % HR  $\pm$  5 % HR y 23 °C  $\pm$  2 °C antes del análisis.

Procedimiento: el equipo de ensayo de tracción se calibra de acuerdo con las instrucciones del aparato y se ajusta a cero. Se monta la muestra y se garantiza que no esté sujeta de forma oblicua con desnivel. Se evita que el material se deslice utilizando pinzas cubiertas con un galón o un material similar. Se inicia el equipo de ensayo de tracción y se detiene después de que el material se haya roto (si no está controlado de forma automática). Si es posible, se ignoran las mediciones que resulten de la ruptura prematura (es decir, la muestra se rompe en la pinza o se daña durante la preparación).

El equipo de ensayo de tracción/ ordenador muestra los siguientes resultados:

- fuerza máxima, N/25,4 mm
- elongación a la fuerza máxima, %
- fuerza de ruptura, N/25,4 mm
- elongación a la fuerza de ruptura, %
- punto de codo, N/%

## Ensayo de elasticidad

El método mide cómo se comporta el material elástico en ciclos de carga y descarga repetidos. La muestra se estira a una elongación predeterminada y se realiza un movimiento cíclico entre cero y la elongación predeterminada. Se registran las fuerzas de carga y descarga deseadas. Se mide la elongación permanente, es decir, restante, del material relajado.

Se utiliza un equipo de ensayo de tracción, Lloyd LRX, con capacidad para realizar movimientos cíclicos, y equipado con una impresora/ trazador o presentación de programa informático. La muestra se prepara cortando la misma a un ancho de 25 mm y a una longitud que sea, preferiblemente, 20 mm más larga que la distancia entre las pinzas de equipo de ensayo de tracción.

El equipo de ensayo de tracción se calibra de acuerdo con las instrucciones del aparato. Los parámetros necesarios para el ensayo (fuerzas de carga y descarga) se ajustan a:

- velocidad de la cruceta: 500 mm/min
- distancia de pinza: 50 mm
- carga previa: 0,05 N

La muestra se coloca en las pinzas de acuerdo con las marcas y se garantiza que la muestra esté centrada y sujeta en perpendicular en las pinzas. El equipo de ensayo de tracción se inicia y se hacen tres ciclos entre 0 y la elongación predeterminada igual a la primera carga más alta definida. Antes del último ciclo, la muestra se relaja durante un minuto, a continuación se mide la elongación permanente estirando la muestra hasta que se detecta una fuerza de 0,1 N y se lee la elongación.

Se define un material elástico como un material que tiene una elongación permanente después de la relajación de menos de un 10 % después de que el material se ha sometido a una elongación de un 30 % en el ensayo anterior. Una elongación de un 30 % significa una elongación a una longitud que es un 30 % más larga que la longitud inicial de la muestra.

Un material no elástico, tal como se usa en el presente documento, es un material que tiene una elongación permanente después del estirado y una relajación de más de un 10 % después de haberse sometido a una elongación de un 30 %, tal como se determina de acuerdo con el ensayo de elasticidad.

## Resistencia a la perforación

La resistencia a la perforación se mide de acuerdo con las norma ASTM denominación D 3763–02. A partir de los ensayos de penetración de tipo choque, este método produce datos de carga frente a desplazamiento. Se calcula la carga máxima para cada muestra.

## Ejemplos

Se midió la resistencia a la tracción en la dirección de la máquina (MD) y la dirección transversal (CD) de tres muestras.

La muestra A es un material laminado de tres capas activado convencional que comprende una película elastomérica de tres capas perforada interna de PE–SEBS–PE, peso base 36 g/m<sup>2</sup> y dos capas externas de material no tejido de filamento continuo, PP (polipropileno), cada uno con un peso base de 22 g/m<sup>2</sup>. El material laminado se produjo aplicando una capa de no tejido de filamento continuo a la película, mientras la película se encontraba en un estado pegajoso y la otra capa de no tejido de filamento continuo se laminó de forma adhesiva en la capa de película utilizando, por ejemplo, un adhesivo de fusión en caliente, sensible a la presión (cantidad de pegamento, 3 g/m<sup>2</sup>). El material laminado se estiró en incrementos, en lo que las capas de no tejido de filamento continuo no elásticas, se estiraron a un punto por debajo de la elongación a la carga máxima para retener alguna resistencia en las capas de no tejido de filamento continuo.

Los pesos base de las capas en el material laminado son los pesos base después de la activación. Antes de la activación, el peso base de las capas individuales era: capa de película interna, 40 g/m<sup>2</sup>, cada una de las capas de no tejido de filamento continuo externas, 25 g/m<sup>2</sup> y capa de encolado, 3 g/m<sup>2</sup>.

La muestra B es un material laminado de tres capas que comprende un primer material bi-laminado que comprende una capa de PP no tejido, no tejido de filamento continuo que tiene un peso base de 22 g/m<sup>2</sup> y una película elastomérica de tres capas perforada de PE–SEBS–PE, peso base 36 g/m<sup>2</sup> que se ha laminado adicionalmente bajo estirado de un 70 % con una capa de no tejido no tejido de filamento continuo con un peso base de 18 g/m<sup>2</sup> (S1800PHW de Union Industries SpA).

La muestra C es un material laminado de tres capas que comprende el material bi-laminado activado de la muestra B que se ha laminado adicionalmente bajo estirado de un 70 % con una capa de no tejido no tejido de filamento continuo con un peso base de 20 g/m<sup>2</sup>. (Lutrasil 9520XF de Freudenberg Fliesstoffe KG).

La muestra D es un material laminado de tres capas que comprende el material bi-laminado activado de la muestra B que se ha laminado adicionalmente bajo estirado de un 25 % con un no tejido de filamento continuo no tejido crepado con un peso base de 20 g/m<sup>2</sup> (de First Quality). El no tejido crepado se compactó un 50 % en el acresponamiento.

La muestra E es el mismo material laminado de tres capas que el de la muestra D, pero con el material bi-laminado estirado un 40 % durante la laminación con la capa de no tejido crepado.

Los resultados del ensayo se muestran en la Tabla 1, a continuación.

| Muestra | Resistencia a la tracción MD N/25 mm | Resistencia a la tracción CD N/25 mm | Fuerza de perforación N |
|---------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|
| A       | 34                                   | 9                                    | 40                      |
| B       | 42                                   | 26                                   | 74                      |
| C       | 40                                   | 33                                   | 80                      |
| D       | 25                                   | 38                                   | 73                      |
| E       | 22                                   | 44                                   | 77                      |

Tabla 1

Tal como puede verse en la tabla 1, los materiales laminados B – E de acuerdo con la invención tienen una resistencia a la tracción MD y CD considerablemente mayor y una resistencia a la perforación mayor que el material laminado de tres capas de la técnica anterior.

# REIVINDICACIONES

1. Un método para producir un material laminado que puede estirarse de forma elástica (19) que comprende por lo menos tres capas (1, 6, 18), que comprende las etapas de:  
5           a) producir un primer material laminado (8) que comprende un velo no tejido fibroso no elástico (1) y una película elástica (6);  
          b) activar el primer material laminado (8) estirando en incrementos en por lo menos una dirección para volver el primer material laminado (8) estirable de forma elástica;  
10          c) estirar el primer material laminado activado (8) un 10–200 % en por lo menos una dirección; y  
          d) laminar el primer material laminado estirado (8) en un segundo velo no tejido no elástico (18).  
2. El método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer material laminado (8) se produce mediante recubrimiento por extrusión del primer velo no tejido fibroso (1) con la película elástica (6).  
15 3. El método de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que la película elástica (6) está perforada.  
4. El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el segundo velo no tejido no elástico se une de forma adhesiva al primer material laminado activado (8).  
20 5. El método de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el segundo velo no tejido no elástico (18) se une de forma térmica o ultrasónica al primer material laminado activado (8).  
6. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer material laminado (8) se estira un 35–180 % de su extensión no estirada, más preferiblemente un 50–150 % de su extensión no estirada y más preferiblemente un 70–120 % antes de la laminación con el segundo velo no tejido no elástico (18).  
25 7. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo velo no tejido no elástico (18) tiene una anchura mayor que la anchura del primer material laminado (8).  
30 8. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primero y/o el segundo velo no tejido fibroso no elástico (1, 18) comprende fibras termoplásticas.  
9. El método de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el primero y/o el segundo velo no tejido fibroso no elástico, comprende por lo menos un 50 % de fibras termoplásticas y preferiblemente por lo menos un 80 % de fibras termoplásticas.  
35 10. El método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo velo no tejido no elástico puede extenderse.  
40 11. El método de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el segundo velo no tejido no elástico, es un no tejido crepado.  
12. Un material laminado de tres capas que puede estirarse de forma elástica (19) que comprende un primer velo no tejido no elástico (1), un segundo velo no tejido no elástico (18) y una película elástica (6) entre el primero y el segundo velos no tejidos (1, 18), en el que el primer velo no tejido no elástico (1) y la película elástica (6) forman partes de un primer material laminado elástico (8) que se ha vuelto elástico mediante estirado en incrementos y rasgado parcial del primer velo no tejido (1) y en que el primer material laminado elástico (8) se ha unido a la segunda capa de no tejido no elástico (18) mientras se encuentra en un estado estirado, con lo cual el material laminado puede estirarse de forma elástica y tiene una cara lisa sobre la superficie en la que se aplica el primer velo no tejido (1) y una cara algo fruncida, arrugada sobre la superficie contraria, en la que se aplica el segundo velo no tejido (18).  
45 50 13. Un material laminado que puede estirarse de forma elástica de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la película elástica (6) está perforada.  
55 14. Un material laminado que puede estirarse de forma elástica de acuerdo con la reivindicación 12 o 13, en el que el primer velo no tejido (1) es un velo soplado en el estado fundido o un velo no tejido de filamento continuo y el segundo velo no tejido (18) es un velo soplado en el estado fundido o un velo no tejido de filamento continuo.  
60 15. Un material laminado que puede estirarse de forma elástica de acuerdo con la reivindicación 12, 13 o 14, en el que el primer velo no tejido (1) tiene un peso base desde 10–80 g/m<sup>2</sup> y preferiblemente tiene un peso base desde 13–50 g/m<sup>2</sup>.  
65 16. Un material laminado que puede estirarse de forma elástica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12–15, en el que la capa de película elástica tiene un peso base de entre 10 y 120 g/m<sup>2</sup>,

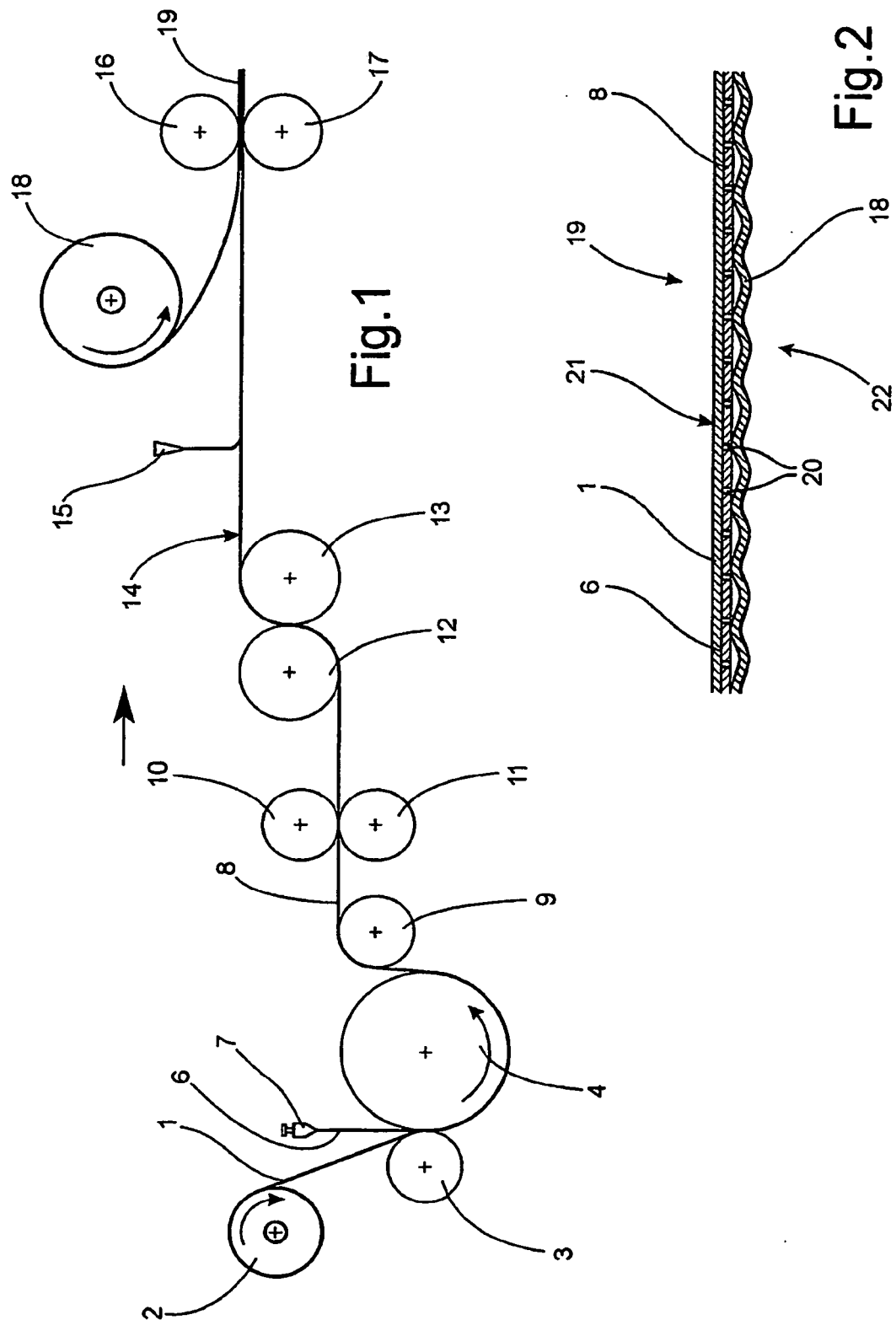
preferiblemente de entre 15 y 60 g/m<sup>2</sup>.

5 17. Un material laminado que puede estirarse de forma elástica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12–16, en el que el primero y/o el segundo velo no tejido no elástico (1, 18) comprende fibras termoplásticas.

10 18. Un material laminado que puede estirarse de forma elástica de acuerdo con la reivindicación 17, en el que el primero y/o el segundo velo no tejido fibroso no elástico comprende por lo menos un 50 % de fibras termoplásticas y preferiblemente por lo menos un 80 % de fibras termoplásticas.

19. Un material laminado que puede estirarse de forma elástica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12–18, en el que el segundo velo no tejido no elástico puede extenderse.

15 20. Un material laminado que puede estirarse de forma elástica de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 12–19, en el que el segundo velo no tejido no elástico es un no tejido crepado.



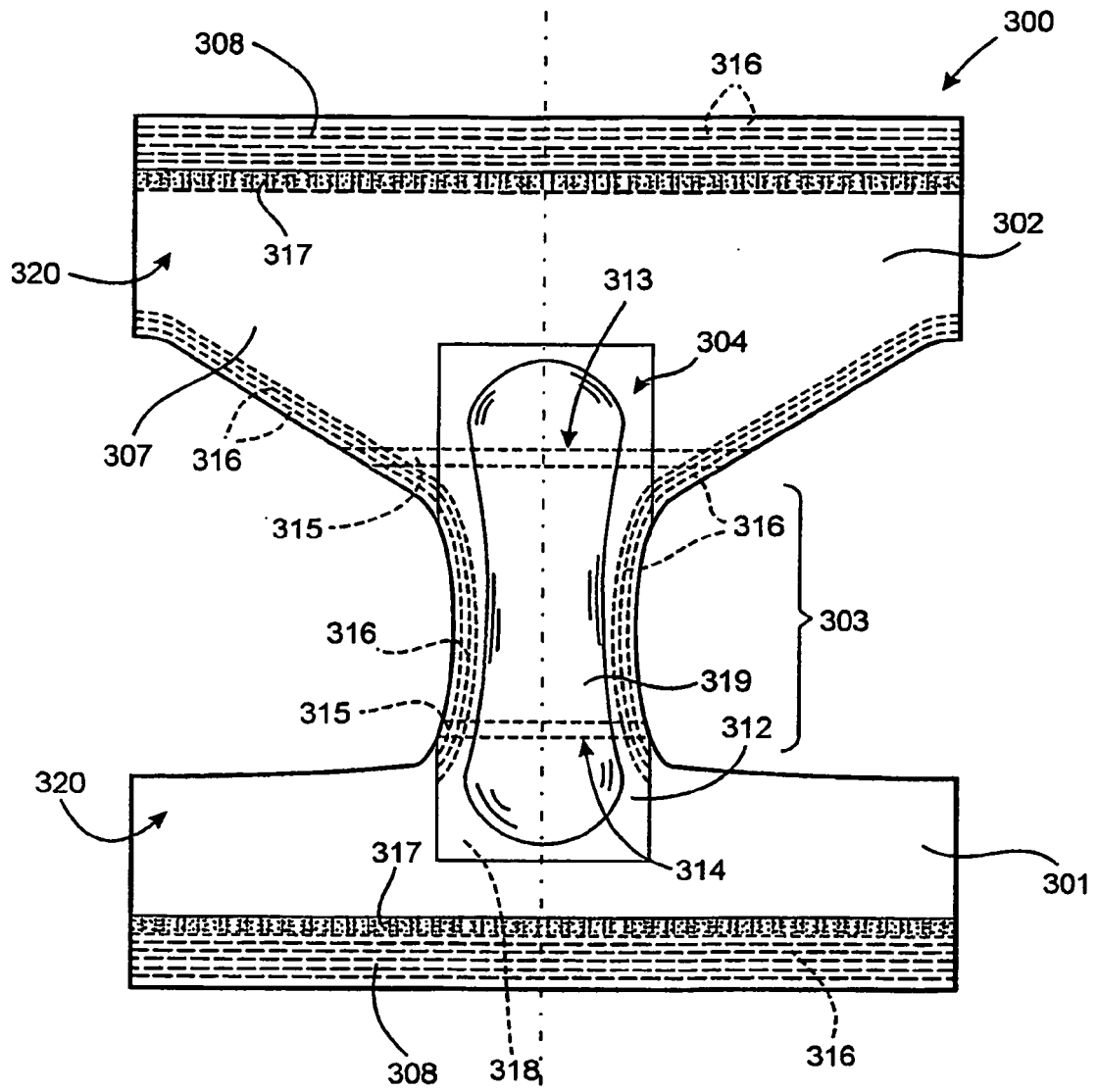
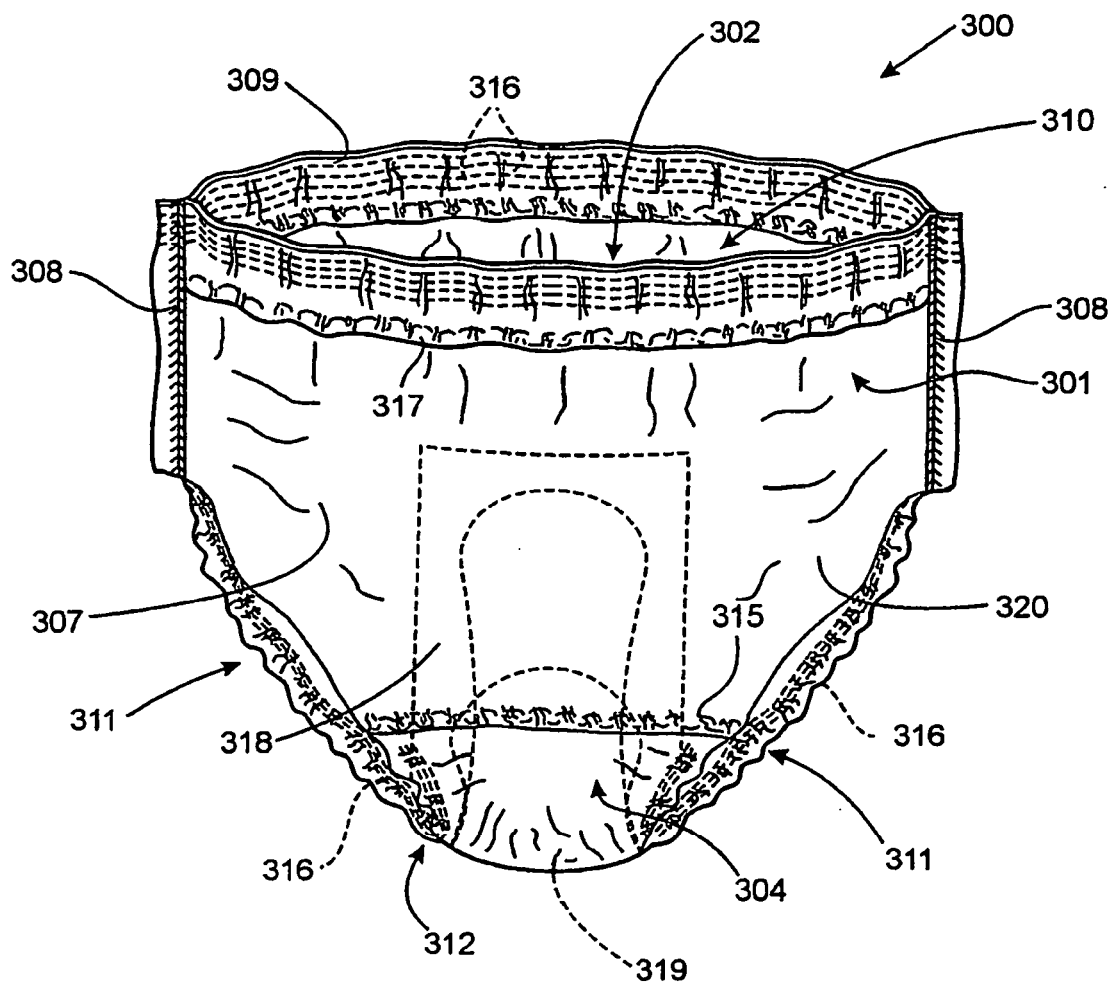


Fig.3



**Fig.4**