

MÉTODO Y APARATO DE FABRICACIÓN DE UN ELEMENTO ABSORBENTE MULTICAPA PARA ARTÍCULOS SANITARIOS

DESCRIPCIÓN

Campo técnico de la invención.

La presente invención se refiere a un elemento absorbente multicapa para artículos sanitarios, en particular una llamada "*topsheet*" o lámina superior.

La invención también se refiere a un método y un aparato para fabricar dicho elemento.

Antecedentes

En el mercado existen numerosos artículos sanitarios con función absorbente, como pañales para niños, productos para la incontinencia senil y ligera y compresas sanitarias femeninas.

En general, esos artículos comprenden un núcleo absorbente y un elemento de varias capas, que también es absorbente. Este último, comúnmente denominado "*topsheet*" o lámina superior, se interpone entre la piel del usuario y el núcleo absorbente durante su uso.

La función de la lámina superior es recoger el flujo de líquido orgánico, por ejemplo, la orina o la sangre menstrual, y transferirlo al núcleo absorbente subyacente para que el usuario se sienta cómodo y seco. Por lo tanto, las láminas superiores deben ser suaves, de aspecto agradable a la vista y poseer buenas características de absorción.

Generalmente, la estructura de una lámina superior está formada por dos capas superpuestas de material laminar. La primera capa actúa como un receptor y está, en uso, en contacto con la piel del usuario; por lo tanto, dicha primera capa debe ser suave y con una ligera tendencia a producir "pelusa", es decir, la liberación de residuos fibrosos o margosos. La segunda capa, interpuesta entre la capa superior y el núcleo absorbente, debe ser más densa y dotada de mayor poder capilar con respecto a la primera capa, para secar esta última mediante el drenaje y la transferencia del fluido orgánico al núcleo absorbente.

En las láminas superiores conocidas, esta estructura se obtiene mediante el acoplamiento de dos capas de material laminar diferente tipo de "tela no tejida"

(TNT), a fin de garantizar que cada una de las dos capas tenga las características antes mencionadas. Las capas de TNT pueden ser perforadas, facilitando así el drenaje del líquido de la primera capa superior a la segunda capa inferior. Además, para que la capa superior sea particularmente blanda, se le confiere una estructura "cóncavo-convexa", caracterizada por una alternancia de salientes y depresiones.

La estructura de forma antes mencionada se obtiene comúnmente mediante un proceso de fabricación que emplea, para la segunda capa de la lámina superior, TNT formada por fibras termoretráctiles ("fibras autofraguantes"), es decir, capaces de contraerse autónomamente con el calor. Las dos capas de TNT se unen inicialmente, por ejemplo a través de ultrasonido, en algunos puntos de contacto. A continuación, las capas de TNT así acopladas se someten a un tratamiento térmico que activa la contracción de las fibras presentes en la TNT que constituye la segunda capa de la lámina superior. Esta contracción induce la formación de protuberancias y depresiones en ambas capas.

El proceso antes descrito y el producto resultante muestran sin embargo algunos inconvenientes.

En primer lugar, la forma de la lámina superior hace que su adhesión al núcleo absorbente sea más difícil y menos fiable.

Además, dicha conformación no permite optimizar el almacenamiento de la lámina superior en bobinas o en pilas de embalaje, también porque, en estas condiciones, no se puede garantizar la integridad de la conformación conferida.

Otro inconveniente consiste en la necesidad de utilizar fibras termoretráctiles para la segunda capa de TNT, porque esto repercute negativamente en el proceso de producción en términos de costos, complejidad y tiempo necesario para las operaciones de fabricación.

Resumen de la invención

El problema técnico planteado y resuelto por la presente invención es, por tanto, el de proporcionar un elemento absorbente multicapa y un método de fabricación y aparatos relacionados que permitan superar los inconvenientes mencionados anteriormente con referencia al estado de la técnica.

Este problema se resuelve mediante un método de fabricación según la Reivindicación 1 y un aparato relacionado según la Reivindicación 10.

La invención también proporciona un elemento absorbente de varias capas según la Reivindicación 21.

Las características preferidas de la presente invención son el objeto de las reivindicaciones dependientes.

La invención ofrece algunas ventajas importantes. La principal de ellas radica en el hecho de que el elemento absorbente tiene una estructura mejorada, en la que la segunda capa, al estar desprovista de salientes o depresiones –y en particular, plana y/o sustancialmente plana– garantiza una mejor adherencia al núcleo absorbente, o posiblemente a otros componentes del artículo sanitario. Además, la estructura del elemento absorbente permite una mejor conservación de las características del material aunque éste se someta a compresión o, en general, se almacene en forma de pilas o bobinas.

En una modalidad preferida, el elemento absorbente puede ser añadido con pigmentos adecuados para obtener un efecto de "enmascaramiento". Esta característica se aprecia especialmente en el caso de fluidos orgánicos coloreados, como la orina o la sangre menstrual, y consiste en tener una zona de la mancha de superficie reducida y en enmascarar a simple vista el color del fluido absorbido por los diferentes elementos del artículo sanitario.

En una modalidad, el elemento absorbente también puede desempeñar la función de capa de distribución de adquisición (ADL, por sus siglas en inglés), es decir, un elemento que acelera la absorción y distribución del fluido orgánico a los demás componentes, en particular, al núcleo absorbente del artículo sanitario. De esta manera, es posible hacer que el proceso de fabricación de todo el artículo sanitario sea más simple, rápido y económico.

Además, el elemento multicapa de la invención puede tener una mejor capacidad de absorción y garantizar la sequedad del artículo sanitario en el que se incorpora, mejorando así la comodidad del usuario.

Adicionalmente, el método de fabricación según la presente invención permite reducir los costos de producción. De hecho, este método es simple y rápido, y además requiere el uso de materias primas menos costosas. Concretamente, se elimina la necesidad de utilizar una TNT con fibras termorretráctiles para la segunda capa del elemento absorbente.

Otras ventajas características y métodos de utilización de la presente invención se desprenderán de la siguiente descripción detallada de algunas modalidades,

presentadas a modo de ejemplo no limitativo.

Breve descripción de las figuras

Se hará referencia a las figuras de los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 muestra una vista transversal esquemática ejemplar de un elemento absorbente de acuerdo con una modalidad preferida de la presente invención;
- La Figura 1bis muestra una vista transversal esquemática ejemplar de un elemento absorbente de acuerdo con una modalidad preferida de la presente invención;
- La Figura 2 muestra una vista superior esquemática ejemplar de un elemento absorbente según una modalidad preferida de la presente invención;
- La figura 3 muestra una representación esquemática ejemplar en una vista lateral de una primera modalidad preferida de un aparato para fabricar el elemento absorbente de la figura 1 o 2;
- La Figura 4 muestra una representación esquemática ejemplar en una vista lateral de otra modalidad preferida de un aparato para fabricar el elemento absorbente de la Figura 1 o 2;
- La Figura 5 muestra una vista de perspectiva esquemática de una porción de un rodillo de estampado del aparato de la Figura 3 o 4, de acuerdo con una modalidad preferida del mismo;
- La Figura 6 muestra una vista superior de perspectiva esquemática ejemplar de una porción de un rodillo de perforado del aparato de la figura 3 o 4, según una modalidad preferida del mismo.

Los espesores y los perfiles que se muestran en las figuras anteriores deben entenderse como ejemplos, pueden ampliarse y no necesariamente se muestran en proporción.

Descripción detallada de las modalidades preferidas.

De aquí en adelante, se describirán varias modalidades y variantes de la

invención, con referencia a las figuras anteriores.

Los componentes similares se denotan en diferentes figuras con la misma referencia numérica.

En la siguiente descripción detallada, las modalidades y variantes posteriores con respecto a las modalidades y variantes ya divulgadas en la propia descripción se ilustrarán sólo con respecto a las diferencias con lo ya expuesto.

Además, las diversas modalidades y variantes descritas a continuación son susceptibles de ser utilizadas en combinación, cuando sean coherentes.

Con referencia inicialmente a la Figura 1, un elemento absorbente, y en particular, una lámina superior llamada "*topsheet*", según una modalidad preferida de la invención es en general denotado por 100. Tal lámina superior es adecuada para ser incorporada en artículos sanitarios, como, por ejemplo, pañales de bebé, productos para la incontinencia o compresas sanitarias.

En particular, la lámina superior 100 comprende una primera capa de material laminar 11 y una segunda capa de material laminar 12. Dicha primera y/o segunda capa 11 y 12 pueden ser de un material laminado.

La primera capa 11, en la presente aplicación, durante su uso está en contacto con el cuerpo del usuario. Tiene una estructura basada en una alternancia de salientes 13 y contracciones, depresiones, protuberancias o huecos, que son las zonas intermedias 14 sin dichas salientes 13. En el presente ejemplo, las zonas intermedias 14 son sustancialmente planas o lisas.

La segunda capa del material laminar 12 está sustancialmente libre de depresiones o protuberancias, y en particular sustancialmente plana o lisa.

En la presente modalidad, las protuberancias 13 de la primera capa 11 pueden tener cada una, una forma redonda y/o una geometría sustancialmente circular en vista plana. En la modalidad que se muestra en la Figura 1, dichas protuberancias 13 tienen una geometría cilíndrica. Las posibles modalidades pueden proporcionar la presencia de salientes 13 con una geometría hemisférica. En una implementación ejemplar, el diámetro de la base de las protuberancias 13 es de unos 2 mm.

Las capas primera y segunda 11 y 12 se superponen entre sí y se acoplan en las zonas intermedias 14 de la primera capa 11. En estas zonas intermedias 14, hay una pluralidad de orificios 15 que pasan de la primera capa 11 a la segunda capa 12, y que ayudan a dirigir el flujo de fluido orgánico hacia otros elementos del artículo

sanitario, en particular hacia un núcleo absorbente. En la proximidad de cada orificio 15, la primera capa 11 y la segunda capa 12 están unidas entre sí, preferentemente a lo largo del perímetro que define cada orificio 15.

El drenaje del fluido biológico de la primera capa 11 a la segunda capa 12 es facilitado por la presencia de un depósito de un agente surfactante 16, que tiene la función de un agente hidrofilizante. Dicho agente surfactante 16 se muestra en negro en la figura 1. Ventajosamente, se deposita en la primera capa 11, preferentemente sólo en ella y no en la segunda capa 12. En particular, el agente 16 está presente en las proximidades o en las paredes de los orificios 15 o porciones de la primera capa 11 que son laterales o circunscritas con respecto a los mismos orificios, mientras que las áreas restantes de la primera capa 11 quedan sustancialmente hidrofóbicas o neutras. De esta manera, se realiza un gradiente de tensión superficial, tanto en la primera capa 11 como entre esta última y la segunda capa 12, que ayuda a atraer el fluido biológico a través de los orificios 15.

De acuerdo con variantes de la modalidad, el agente surfactante 16 se aplica también sobre las protuberancias 13, como un recubrimiento total o parcial.

En una modalidad, el agente surfactante puede aplicarse como "revestimiento" en uno o ambos lados de la capa 11.

Particularmente, también en este caso, dicho agente puede aplicarse más adelante o sólo, en las paredes de los orificios 15.

Se puede utilizar un agente surfactante seleccionado de entre los disponibles comercialmente para aplicaciones higiénicas. Por ejemplo, Silastol PST-N® de la empresa Schill & Seilacher en concentraciones del 0.3% al 0.6% en peso.

La figura 2 muestra una vista superior esquemática ejemplar de una modalidad preferida de la lámina de cubierta. En esa figura se puede ver cómo la primera capa 11 presenta una alternancia de salientes 13 y zonas intermedias 14, en las cuales se hacen los orificios 15 que pasan a través de la primera capa 11 y la segunda capa 12.

Preferentemente, la primera capa del material laminar 11 está hecha de tela no tejida (TNT).

Las características preferidas de este tipo de TNT son la suavidad y la ausencia de liberación de fibras.

Además, es preferible que la TNT esté compuesta por fibras que la hagan fácilmente acoplable a la segunda capa del material laminar 12.

Una TNT adecuada para la presente aplicación está compuesta por fibras termoplásticas, que a su vez están integradas por polímeros termoplásticos que comprenden poliolefinas como el polietileno y el polipropileno, poliésteres, copoliésteres, acetato de polivinilo, poliamidas, copoliamidas, poliestireno, poliuretanos y copolímeros de cloruro de vinilo/acetato de vinilo.

Las fibras termoplásticas pueden estar compuestas por un solo polímero (fibras de un solo componente) o pueden estar compuestas por más de un polímero (por ejemplo, fibras de dos componentes).

Las fibras bicomponentes pueden estar compuestas por una fibra "núcleo" rodeada por una "funda" termoplástica compuesta por un segundo polímero. El polímero de la "funda" se funde a una temperatura más baja que la del núcleo. Como resultado, las fibras bicomponentes establecen un vínculo entre las fibras debido a la fusión del polímero de la funda, después de un tratamiento térmico adecuado. Se mantienen las características de resistencia del polímero del núcleo.

Las fibras bicomponentes útiles en el presente desarrollo son las constituidas por fibras que tienen las siguientes combinaciones de polímeros de funda/núcleo: polietileno/polipropileno, polietilvinilacetato/polipropileno, polietileno/poliéster, polipropileno/poliéster, copoliéster/poliéster.

Las fibras de dos componentes pueden ser concéntricas o excéntricas. La excentricidad está relacionada con la sección de la fibra bicomponente y depende de cómo la funda esté centrada o no alrededor de la sección del núcleo.

La longitud de las fibras puede variar dependiendo de las propiedades de las fibras y del método de fabricación de la TNT. Típicamente, las fibras del presente desarrollo tienen una longitud de 0.3-7.5 cm, preferentemente 0.4-3.0 cm. El diámetro de las fibras se expresa generalmente en deniers (gramos por 9.000 m de fibra) o en decitex (gramos por 10.000 m de fibra). Para el presente desarrollo, las fibras tienen un decitex en el rango de <1 decitex (por ejemplo, 0.4 decitex) hasta unos 20 decitex.

La TNT se aglutina generalmente para adquirir suficiente integridad y resistencia. Las tecnologías ampliamente utilizadas para este propósito son: la unión química y la unión térmica, mediante la fusión de parte de la red. En este último caso, las fibras pueden ser comprimidas en puntos separados que pueden constituir una parte significativa del área de la TNT. En particular, para las estructuras en las que se desea mantener una baja densidad del material es útil aplicar "la unión por aire". En este caso, parte de las fibras (por ejemplo, la capa de las fibras de dos componentes) se funden mediante el uso de aire caliente que pasa a través de la red. A medida

que la red se enfría, las fibras parcialmente fusionadas se unen entre sí en los puntos donde entraron en contacto.

En algunas modalidades del presente desarrollo, la TNT utilizada puede ser una unión por aire, una unión cardada por unión térmica, mediante spunbond (adhesión de tejido no hilado) o spunbond-fundido-spunbond. El peso de la TNT puede variar según necesidades específicas. En general, la TNT puede utilizarse con gramajes de 6-150 gramos/m² (gsm) y más preferentemente, 8-20 gsm. Los gramajes están pensados para ser medidos de acuerdo con la norma ASTM D3776.

En resumen, el grosor total de la primera capa puede variar de 350 a 1,000 micras y más preferentemente, de 500 a 800 micras. Los espesores están pensados para ser medidos de acuerdo con EDANA 30.5-99.

Algunos ejemplos de tecnologías de fabricación para fabricar una TNT de características similares son: cardado de unión por aire, adhesión por spunbond, hilado, o fundido. Por último, las fibras de TNT de la primera capa 11 pueden contener aditivos, en particular pigmentos, para hacerlas opacas, blancas o coloreadas.

La segunda capa de material laminar 12 está constituida preferentemente por una película plástica, aún más preferentemente de una película de olefina o poliolefina. Dicha capa también puede ser elástica. También es preferible que dicha segunda capa del material de lámina 12 tenga una pluralidad de aperturas adicionales u orificios pasantes 17, que se muestran en la Figura 1, que permiten que el fluido biológico fluya hacia los otros elementos del artículo absorbente. A la segunda capa de material laminar 12 se le pueden añadir pigmentos, por ejemplo, dióxido de titanio, para reducir, a la vista, el tamaño de la mancha formada por el fluido biológico absorbido y enmascarar su color.

Los orificios 15 que pasan entre la primera capa 11 y la segunda capa 12 tienen una forma preferentemente de huso, en particular cónica; alternatively, tales orificios 15, como se muestra en la Figura 1, pueden tener una geometría cilíndrica. A título indicativo, dichos orificios 15 tienen un diámetro del orden de 0.5 mm.

Los orificios 17 de la segunda capa 12 tienen preferentemente una geometría cónica, o alternatively, una geometría cilíndrica.

Los orificios 15 que pasan entre la primera capa 11 y la segunda capa 12 y/o las aberturas 17 de la segunda capa 12 pueden tener dimensiones y/o una orientación diferentes entre sí.

La disposición y la forma de las aberturas (redondas, romboidales, elípticas u otras) pueden personalizarse para garantizar la solución más adecuada a las necesidades de cada aplicación.

De acuerdo con una modalidad variante, la posición de la primera y segunda capa puede invertirse, por ejemplo con la segunda capa prevista para el contacto con la piel del usuario.

Algunas posibles variaciones de realización proveen la configuración de la lámina superior 100 para que actúe también como "Capa de distribución adquisición". Esto se puede hacer invirtiendo las capas de la lámina 11 y 12 y seleccionando adecuadamente la TNT, o dimensionando la película plástica que constituye la segunda capa 12 para que tenga un espesor y características mecánicas adecuadas para que funcione como ADL.

Según una modalidad diferente mostrada en la Figura 1bis, los orificios 15 pueden proporcionarse solamente en la primera o segunda capa. Ventajosamente, se proporcionan sólo en la capa que, durante el uso, está dispuesta encima/en proximidad del sujeto. En el ejemplo de la Figura 1bis, los orificios están presentes sólo en la primera capa 11.

El elemento absorbente 100 también puede constituir un componente de una estructura multicapa. Por ejemplo, puede estar asociado a una tercera capa de tela no tejida.

Con referencia a la Figura 3, un aparato de fabricación de la primera capa 100 descrita anteriormente se denomina en general 300.

Los materiales laminares que componían la primera capa 11 y la segunda capa 12 mencionadas anteriormente se alimentan al aparato 300. En aras de simplificar, estos materiales están aquí denotados con la misma referencia numérica de la capa que van a realizar. Esta alimentación se produce por medios conocidos, por ejemplo, rodillos de retorno y/o alimentación, que se muestran esquemáticamente en la figura, que no se describirán más adelante.

El aparato 300 realiza la lámina superior 100 principalmente a través de una secuencia de fases de gofrado, acoplamiento, unión y perforación de los materiales de la lámina.

En particular, el aparato 300 comprende un rodillo de estampado giratorio 310 que tiene una pluralidad de primeros elementos salientes 31 y configurado para acoplarse, en uso, con el primer material laminar 11.

El rodillo de gofrado 310 coopera en rotación con un rodillo contrario, en particular un rodillo de perforado 320 acoplado a él según direcciones de rotación opuestas, como se muestra en la figura. El rodillo de perforado 320 comprende una pluralidad de cavidades 32, cada una de ellas adecuada para recibir un elemento saliente respectivo 31 del rodillo de estampado 310 durante una rotación en fase de los propios rodillos. El rodillo de perforado 320 preferentemente también comprende una segunda pluralidad de elementos salientes 33, este último todavía más visible en la Figura 6.

La configuración es tal, que los primeros elementos salientes 31 cooperan con las cavidades 32 para deformar el material 11 mediante repujado. En particular, durante la rotación relativa, un elemento saliente 31 se engancha a una cavidad 32 con la interposición del material 11, realizando una de las salientes 13 sobre este último material 11.

El rodillo de perforado 320 se alimenta también con el segundo material 12 que se superpone al primer material 11, después de la deformación de este último.

Además, el aparato 300 ventajosamente comprende una unidad de unión y perforación 330, dispuesta hacia abajo de la porción del rodillo donde ocurre la superposición de los dos materiales. En particular, en el ejemplo presente, la unidad 330 está en una posición diametralmente opuesta con respecto a la porción del rodillo en la que se lleva a cabo el enganche y la perforación del primer material 11.

La unidad 330, cooperando con los elementos salientes 33 del rodillo de perforado 320, realiza una pluralidad de orificios 15 que atraviesan el primer material 11 y el segundo material 12 en las zonas intermedias 14, que están sustancialmente libres de salientes 13. La misma unidad 300 une entonces, en la proximidad de los orificios 15, el primer material 11 y el segundo material 12. Preferentemente, la unión se produce a lo largo del perímetro que define los orificios 15.

Preferentemente, la unidad 330 de unión y perforación utiliza una tecnología ultrasónica; alternativamente, dicha unidad 330 puede unirse al primer material 11 y al segundo material 12 por acción térmica o mecánica, por ejemplo, mediante la aplicación selectiva de presión y depresión.

Los ultrasonidos permiten perforar el material a mayor velocidad, asegurando un uso más productivo de las líneas de producción.

En una modalidad variante, la unidad 330 realiza sólo una unión de los dos materiales 11 y 12, mientras que la perforación se realiza solamente en la primera o segunda capa, ventajosamente hacia arriba de dicha unión.

En una modalidad alternativa, que se muestra en la Figura 4, el aparato de fabricación 300' comprende uno o más rodillos de beso 340, acoplados en rotación al rodillo de estampado 310 y/o al rodillo de perforado 320.

Los rodillos de beso 340 se alimentan del agente surfactante 16, por ejemplo de un tanque o bañera, y transfieren este último a la superficie del rodillo de estampado 310 y/o del rodillo de perforado 320 con el que cooperan. Así pues, por el contacto físico con el rodillo de estampado 310 y el rodillo de perforado 320, el agente surfactante 16 se transfiere al material 11.

En otra modalidad variante, el agente surfactante se puede aplicar mediante medios como el rodillo de beso o medios equivalentes también al segundo material.

Además, la disposición de los medios de aplicación del agente surfactante puede ser tal que permita una aplicación selectiva sólo en determinadas zonas, por ejemplo, en las paredes de los agujeros o en sus proximidades.

En las posibles modalidades alternativas del aparato 300, no hay ningún rodillo de beso 340. En este caso, el agente surfactante 16 puede estar ya presente en el primer material 11, por ejemplo aplicado a las fibras que constituyen la TNT, y/o el agente surfactante 16 puede haberse aplicado al segundo material 12, por ejemplo añadido en una mezcla a las resinas de la película plástica y estar presente en la superficie de la película después de una migración.

En términos generales, la forma de las cavidades obtenidas en el primer material 11 se ajusta seleccionando la forma de los primeros elementos salientes 31 en el rodillo de gofrado 310 y/o las cavidades 32 en el rodillo de perforado 320 y/o por su distancia y disposición mutuas.

En una modalidad preferida, que se muestra en la Figura 5, los primeros elementos salientes 31 del rodillo de estampado 310 tienen una geometría cilíndrica. En las posibles modalidades variantes, la geometría de estos elementos salientes 31 es hemisférica. En una implementación ejemplar, el diámetro de los primeros elementos salientes es de unos 2 mm.

En una modalidad preferida, que se muestra en la Figura 6, las cavidades 32 del rodillo de perforado 320 tienen una geometría cilíndrica. Alternativamente, tales cavidades pueden tener una geometría hemisférica. Similarmente a los primeros elementos salientes 31 con los que cooperan, las cavidades 32, en un ejemplo de aplicación, tienen un diámetro de unos 2 mm.

Preferentemente, los segundos elementos salientes 33 del rodillo de perforado 320, que dan lugar a los agujeros pasantes 15, tienen un perfil de huso, en particular

cilíndrico o tronco-cónico. Alternativamente, estos elementos salientes 33 pueden tener una geometría cilíndrica, como se muestra en la Figura 6. En general, el diámetro de estos segundos elementos salientes es de unos 0.5 mm.

Dependiendo de las aplicaciones específicas, el elemento absorbente descrito puede utilizarse empleando la primera capa de material de lámina 11 como capa superior y la segunda capa de material de lámina 12 como elemento inferior o viceversa.

La presente invención ha sido hasta ahora descrita con referencia a las modalidades preferidas. Debe entenderse que pueden existir otras modalidades que pertenezcan al mismo núcleo inventivo, según se define en el alcance de la protección de las reivindicaciones que se exponen a continuación.