

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 020 338**

51 Int. Cl.:

D04H 1/4266 (2012.01)

D04H 1/732 (2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.08.2021 PCT/NL2021/050524**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2022 WO22045889**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.08.2021 E 21830350 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2025 EP 4204618**

54 Título: **Un método para producir un textil no tejido, y un textil no tejido**

30 Prioridad:

28.08.2020 NL 2026370

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

22.05.2025

73 Titular/es:

**NEFFA HOLDING BV (100.00%)
Nijverheidsweg-Noord 61-B
3812 PK Amersfoort, NL**

72 Inventor/es:

HOITINK, ANIELA MARIA

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 3 020 338 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

Un método para producir un textil no tejido, y un textil no tejido

5 La presente invención se refiere a un método para producir un textil no tejido.

Los textiles no tejidos son bien conocidos y ampliamente utilizados, desde pañales desechables y batas de cirugía hasta materiales duraderos para cortavientos e impermeables.

10 Los textiles no tejidos pueden fabricarse por diversos métodos, como el método de tendido en húmedo. En un método de tendido en húmedo, se aplica una dispersión de fibras en un medio de dispersión a la superficie de un soporte, tras lo cual se elimina el medio de dispersión y las fibras forman un velo. Este velo se ajusta a la forma del soporte, por lo que en el caso de un soporte tridimensional de una forma deseada, el textil no tejido tiene dicha forma deseada sin necesidad de cortar y coser. El textil no tejido también puede tener una estructura superficial, por ejemplo, si se utiliza un soporte en relieve.

15 Los textiles no tejidos pueden estar hechos de una amplia gama de materiales, como fibras sintéticas, incluido el polietileno, pero son deseables los textiles basados en materiales naturales, incluida la característica de cómo se sienten al tacto (sensación en la piel).

20 Es conocido en la técnica fabricar textiles no tejidos a partir de fibras de base biológica, es decir, fibras de origen biológico (es decir, natural), pero pueden carecer de la resistencia y/o durabilidad deseadas. En, por ejemplo, el documento WO 2020/006133 A1, un segundo material, en forma de capa textil tejida, está incrustado en una matriz de fibras de base biológica para proporcionar resistencia a las fibras de base biológica. Sin embargo, según el documento WO 2020/006133 A1, las fibras biológicas en forma de matriz fúngica se cultivan en la capa textil tejida, lo cual es un proceso que lleva mucho tiempo y es difícil de controlar, y requiere que las fibras biológicas estén vivas durante la producción del textil no tejido.

30 El documento CA 2,718,435 A1 enseña a aplicar fibras en una orientación isotrópica en la que las fibras están orientadas transversalmente a un material de producto. Estas fibras orientadas transversalmente están destinadas a proporcionar un tacto específico, pero no contribuyen sustancialmente a la resistencia del material del producto y, en particular, estas fibras no forman un velo.

35 Es objeto de la invención proporcionar un textil no tejido a base de biofibra con mayor resistencia y/o durabilidad de forma sencilla sin comprometer el tacto de la piel.

Para ello, según un primer aspecto, la invención proporciona un método que comprende las siguientes etapas:

- 40 i) aplicar una capa de una dispersión que comprende medio de dispersión y primeras fibras de base biológica sobre un soporte, en el que las primeras fibras de base biológica son fibras derivadas de un microorganismo cultivado en un medio de cultivo líquido, y en el que antes de dicha aplicación se ha añadido un plastificante a la dispersión;
- 45 ii) depositar segundas fibras de refuerzo sobre la capa de la dispersión, en las que las segundas fibras de refuerzo son fibras separadas que no forman parte de un tejido, y en las que las segundas fibras tienen una longitud media que es al menos 10 veces mayor que la longitud media de las primeras fibras; y
- iii) eliminar el medio de dispersión para formar el textil no tejido que comprende un velo de primeras fibras de base biológica.

50 De este modo, se proporciona una mayor resistencia a un textil no tejido basado en primeras fibras de base biológica,

- manteniendo sustancialmente la simplicidad del método,
- preservando sustancialmente el tacto de la piel en un lado del textil no tejido que da al soporte.

55 Las segundas fibras suelen aplicarse en masa, por ejemplo, en forma de suspensión, con un pincel o mediante pulverización. En la presente solicitud, fibras separadas significa que son fibras individuales. Por lo tanto, no forman parte de un tejido, ya sea tejido, no tejido o un tejido en el que las fibras están interconectadas por pegamento o calor (fusión de fibras), o por adición de agentes adhesivos o reticulantes.

60 Como máximo, puede eliminarse parte del medio de dispersión antes de aplicar las segundas fibras, para permitir que las segundas fibras se incrusten en una matriz húmeda de las primeras fibras. La eliminación suele implicar el secado, por ejemplo, haciendo pasar aire seco por la superficie de la capa de la dispersión, con cuidado de no soplarla. El aire puede ser aire calentado. De este modo, se reduce la redistribución o el goteo de la dispersión aplicada en la etapa i) bajo la fuerza gravitatoria. Por lo tanto, se pueden reducir las irregularidades formadas, por ejemplo, por el goteo de la dispersión y se puede facilitar la producción del textil no tejido en superficies no horizontales.

65

5 Es conocido en la técnica hacer un textil no tejido que tenga mayor resistencia mediante tratamiento químico o modificación química de las fibras de base biológica o de los textiles no tejidos. Un tratamiento de este tipo puede mermar las propiedades deseadas del textil no tejido con respecto a la sensación en la piel. En caso de que el tratamiento químico o la modificación requieran el uso de productos químicos no deseados, la presente invención permite evitarlos. La reducción o incluso la eliminación del uso de productos químicos hace que el método sea más sostenible.

10 El textil no tejido puede fabricarse sin una etapa adicional después de la etapa iii) de interconexión de las primeras fibras tras la formación del velo. Esto reduce el trabajo de producción de un textil no tejido al evitar una etapa separada de unión química, unión térmica, unión mecánica o cualquier otra(s) etapas(s) necesaria(s) para unir las primeras fibras entre sí.

15 En la presente solicitud, el término primeras fibras de base biológica incluye primeras fibras de base biológica refinadas, como micelio, celulosa, etc., pero también primeras fibras de base biológica producidas o procesadas químicamente, como viscosa o lyocell.

20 Las primeras fibras se dispersan preferentemente en un medio de dispersión a base de agua. Pero el fluido de dispersión puede ser cualquier fluido adecuado para los procesos de tendido en húmedo y puede basarse en otros líquidos volátiles, como alcoholes como el metanol, el etanol o el propanol, cualquier otro fluido orgánico volátil o una combinación de estos líquidos, como el agua y el etanol. De este modo, puede facilitarse la eliminación del medio de dispersión o las primeras fibras pueden dispersarse en el medio de dispersión de forma más eficaz. Preferiblemente, el medio de dispersión no es tóxico y/o es de origen natural y/o no es perjudicial para el medio ambiente.

25 La concentración de las primeras fibras en la dispersión es de al menos 0,1% p/v, preferiblemente de al menos 5% p/v, más preferiblemente de al menos 10% p/v y más preferiblemente de al menos 15% p/v. Preferiblemente, la concentración de las primeras fibras en la dispersión es inferior al 60% p/v.

30 En una realización, después de la etapa iii), las primeras fibras comprenden 20 - 80 % del peso del textil no tejido; las segundas fibras comprenden 1 - 40 % del peso del textil no tejido; y el plastificante comprende 5 - 50 % del peso del textil no tejido, donde el % de peso combinado de las primeras fibras, las segundas fibras y el plastificante es al menos 65 % del peso del textil no tejido, preferiblemente al menos 80 %; y donde el % de peso de las segundas fibras es menor que el % de peso de las primeras fibras.

35 Preferiblemente, las primeras fibras tienen menos de 50 micrómetros, más preferiblemente menos de 25 micrómetros, aún más preferiblemente menos de 15 micrómetros y más preferiblemente menos de 8 micrómetros de diámetro. De este modo, una cara del velo orientada hacia la estructura de soporte adopta una textura lisa tras la eliminación del medio de dispersión.

40 Las segundas fibras de refuerzo pueden ser fibras con una mayor resistencia a la tracción que las primeras fibras. Las segundas fibras de refuerzo tienen una longitud media que es al menos 10 veces mayor que la longitud media de las primeras fibras.

45 Típicamente, las segundas fibras tienen una sección transversal cilíndrica, pero también pueden ser aplanadas, curvadas, dobladas o de cualquier otra forma alargada. El método también puede realizarse con segundas fibras en las que la superficie circunferencial de las segundas fibras está microfibrilada. De este modo se puede mejorar la resistencia y/o durabilidad del velo.

50 Las segundas fibras tienen preferiblemente menos de 100 micrómetros de diámetro, y más preferiblemente entre 15 y 50 micrómetros. De este modo, las segundas fibras proporcionan resistencia al textil no tejido, pero también permiten una distribución más homogénea de las primeras fibras.

55 Las segundas fibras son preferiblemente de al menos 0,3 milímetros, más preferiblemente de al menos 2 milímetros, aún más preferiblemente de al menos 5 milímetros y más preferiblemente de al menos 10 milímetros de longitud. De este modo, se mejora la resistencia y la durabilidad del textil no tejido producido según el método.

60 En un plano proyectado paralelamente a una cara del velo, las segundas fibras cubren típicamente del 10% al 90%, preferiblemente del 20% al 75%, más preferiblemente del 30% al 50% de una superficie total de las primeras fibras situadas en el plano.

65 Las segundas fibras pueden añadirse, por ejemplo, mediante flocado, colocación por aire, hilado de fibras o electrohilado. De este modo, la distribución de las segundas fibras puede controlarse con precisión, y puede dotarse al textil no tejido de porciones con diferentes propiedades mediante el uso de diferentes técnicas de depósito en diferentes porciones del textil no tejido.

La superficie del soporte puede ser una superficie plana, pero también puede ser una superficie de forma tridimensional o una superficie estructurada. De este modo, se puede producir una hoja bidimensional, un velo con forma tridimensional o un velo con estructura. La superficie del soporte puede ser la superficie de un molde, pero también puede ser la superficie de un velo formado anteriormente en un molde, formada o no por el método según la invención. El molde puede ser, por

ejemplo, el torso de una persona.

5 El textil no tejido puede retirarse del soporte, pero esto no se hace en caso de que se desee proporcionar un soporte con un textil no tejido, es decir, que el textil no tejido forme parte de un producto. En caso de que el textil no tejido deba retirarse del soporte, éste tendrá normalmente una superficie que ayude a retirarlo (elegida para que no se pegue excesivamente al tejido). En el caso de un producto, se prefiere lo contrario.

Según una realización favorable, la capa de la dispersión en la etapa i) se aplica por pulverización.

10 La pulverización de la dispersión permite una aplicación más controlada de la capa de la dispersión y de las primeras fibras, lo que da como resultado un textil no tejido de mayor calidad. Por ejemplo, el riesgo de formación de burbujas de aire es menor, lo que da lugar a una capa más homogénea y consistente de la dispersión y, por tanto, a un textil no tejido de mayor calidad.

15 Según una realización favorable, la etapa i) va precedida de una etapa que comprende

- suministrar una dispersión de primeras fibras de base biológica, estando dichas primeras fibras dispersas en un medio de dispersión, y
- eliminar al menos parte de dicho medio de dispersión para formar una banda sobre el soporte; esta etapa se realiza al menos una vez, y la etapa i) comprende aplicar la capa de dispersión sobre la banda.

20 De este modo, se puede fabricar un textil no tejido más grueso con un grosor bien controlado y se reduce el riesgo de que las segundas fibras sobresalgan hacia el lado del tejido que da al soporte y, por tanto, se produzca la delaminación del textil no tejido. El medio de dispersión se elimina normalmente por evaporación, que puede facilitarse utilizando calor y/o suministro de aire de secado.

25 Además, esta realización facilita la fabricación de un textil no tejido en una orientación no horizontal, ya que se puede aplicar y secar una pila de capas relativamente finas para obtener el grosor deseado del textil no tejido, en lugar de aplicar una capa relativamente gruesa de una sola vez. Típicamente, la etapa se ejecuta al menos 2 veces, preferiblemente al menos 5 veces y más preferiblemente al menos 10 veces.

30 Según una realización favorable, el método comprende, además, entre las etapas ii) y iii), una etapa de aplicación de una capa adicional de una dispersión adicional sobre la capa de la dispersión, comprendiendo dicha dispersión adicional un medio de dispersión adicional y terceras fibras de base biológica.

35 De este modo, el método proporciona otro velo que proporciona al lado del tejido que da al soporte un tacto de piel determinado por las terceras fibras de base biológica que se aplicaron en último lugar.

40 La resistencia del tejido puede mejorarse mediante una mejor incrustación de las segundas fibras.

45 El medio de dispersión adicional de la dispersión adicional puede ser el mismo medio de dispersión que el medio de dispersión, o tener una composición diferente. Además, las terceras fibras de base biológica pueden ser las mismas fibras que las primeras o las segundas, o pueden ser fibras con propiedades diferentes, como propiedades antimicrobianas o de cuidado de la piel.

Las primeras fibras de base biológica son fibras derivadas de un microorganismo cultivado en un medio de cultivo líquido.

50 Esto permite eludir la producción de fibras vegetales que suelen requerir grandes superficies de tierra, pesticidas y una costosa recolección seguida de una extensa transformación de las fibras. Por el contrario, el cultivo de un microorganismo como el micelio en un biorreactor puede llevarse a cabo de manera eficiente y el micelio puede ser simplemente cosechado (por ejemplo, por filtración) o incluso como tal sin una etapa de cosecha y el medio de cultivo líquido es el medio de dispersión. Opcionalmente, el micelio puede diluirse o resuspenderse en medio de dispersión (agua), y entonces está listo para formar el textil no tejido.

55 El microorganismo puede ser, por ejemplo, un hongo, un protozoo, una bacteria o un alga.

60 Las primeras fibras pueden comprender un material de base biológica derivado de: micelio fúngico, levadura, algas, bacterias, células animales o vegetales cultivadas, y fibras derivadas de células animales y/o vegetales cultivadas en un medio de cultivo líquido. Las células animales o vegetales cultivadas pueden, por ejemplo, cultivarse en un biorreactor.

Según una realización favorable, las primeras fibras de base biológica están en forma de un material biológico elegido entre: micelio fúngico, levadura, algas, bacterias y/o células animales o vegetales cultivadas.

65 De este modo, los recursos para formar el velo son baratos y fáciles de obtener y pueden requerir pocas instalaciones para su producción.

Según una realización favorable, las primeras fibras de base biológica no se procesan químicamente.

5 De este modo, la producción de textiles no tejidos puede ser más rápida y segura, ya que no es necesario una etapa de tratamiento químico o modificación química. Los materiales biológicos adecuados pueden ser, por ejemplo, micelio de hongo recolectado, material de algas, bacterias, células animales o vegetales cultivadas y/o fibras derivadas de células animales y/o vegetales cultivadas en un medio de cultivo líquido. Los materiales biológicos también pueden micronizarse y/o microfibrilarse, aumentando así la pilosidad de las fibras y mejorando la capacidad de unión mutua.

10 Según una realización favorable, las segundas fibras se seleccionan entre fibras naturales, fibras regeneradas, fibras recicladas, fibras sintéticas, fibras funcionales, o cualquier combinación de las mismas, preferentemente las segundas fibras son hidrófilas.

15 De este modo, pueden seleccionarse segundas fibras que proporcionen al textil no tejido las características deseadas. Las fibras naturales pueden utilizarse si el textil no tejido necesita ser biodegradable y pueden derivarse de material vegetal, como madera, hierba, hojas, celulosa o de material animal, como lana, mohair, cachemira, angora, seda, seda de araña. Sin embargo, también pueden utilizarse como segundas fibras materiales minerales como el crisotilo, la amosita, la crocidolita, la tremolita, la antofilita y la actinolita. Preferiblemente, las fibras son fibras naturales. Las fibras regeneradas pueden ser adecuadas para el mismo fin y pueden estar hechas de materiales como viscosa, lyocell, acetato de celulosa, Azlon o cualquier otra celulosa modificada. Además, pueden utilizarse fibras recicladas que son demasiado cortas para el rehilado y que tendrían que desecharse para la producción de tejidos. Las fibras sintéticas pueden reducir el coste del textil no tejido; las fibras sintéticas adecuadas pueden estar hechas de materiales como polipropileno, poliéster, elastano o cloruro de polivinilo. Las propiedades especiales como la resistencia a condiciones ambientales como el desgaste, el desgarramiento y/o las temperaturas más altas pueden proporcionarse al textil no tejido mediante el uso de segundas fibras hechas de aramida, polímeros de cristal líquido (LCP), carbono, vidrio, fibras metálicas. Las fibras con propiedades especiales dotan al textil no tejido producido de resistencia o conductividad eléctrica, y pueden así conferir a un usuario protección o utilidad para medir funciones biológicas como el ritmo cardíaco o la función muscular. Puede utilizarse una mezcla de fibras de cualquiera de estos materiales para conferir múltiples propiedades. Las fibras hidrófilas proporcionan una mejor adherencia a las primeras fibras de base biológica.

20 Según una realización favorable, las segundas fibras se añaden isotropas entre sí.

25 Una orientación isotrópica de las segundas fibras entre sí puede conseguirse, por ejemplo, cardando las segundas fibras antes de la etapa ii). Las segundas fibras isotrópicamente orientadas resultantes pueden aplicarse manualmente o mediante el uso de, por ejemplo, un robot en la etapa ii) en una dirección paralela al soporte. De este modo, la orientación isotrópica de las segundas fibras proporciona una resistencia mejorada al textil no tejido cuando se añaden a la capa de la dispersión.

30 El documento CA2718435A1 también aplica segundas fibras en una orientación isotrópica; sin embargo, estas fibras están orientadas transversalmente al soporte y, por lo tanto, no contribuyen sustancialmente a la resistencia del textil no tejido.

35 Según una realización favorable, las segundas fibras se añaden de forma isótropa entre sí.

40 Esto puede conseguirse, por ejemplo, mediante flocado electrostático, en el que se aplica una carga eléctrica al soporte mientras se añaden las segundas fibras. De este modo, al menos una parte de las segundas fibras se orienta perpendicularmente al soporte. Tras eliminar la carga eléctrica, al menos parte de las segundas fibras orientadas perpendicularmente caerán y adoptarán una orientación paralela al soporte, pero aleatoria entre sí. Esta orientación anisotrópica puede mejorar la flexibilidad del textil no tejido.

45 Se añade un plastificante a la dispersión antes de la etapa i), en la que el plastificante es preferentemente un azúcar, un alcohol de azúcar, un poliol, un polioléster y/o un alfa-hidroxiácido, o una combinación de los mismos, más preferentemente sorbitol y ácido cítrico. Típicamente, el textil no tejido resultante tiene un contenido de plastificante de entre el 5 y el 50% en peso, preferiblemente de entre el 10 y el 30% en peso.

50 La adición del plastificante puede hacer que el textil no tejido obtenido sea más duradero. El plastificante puede proteger el textil no tejido de volverse quebradizo, frágil y/o rígido. Ejemplos de plastificantes son los glicoles, el triacetato de glicerilo, los polioles poliméricos, la quillaia, pero también composiciones complejas como la miel, la melaza, el aloe vera, el aceite de ricino, los glicéridos, los triglicéridos y otros aceites minerales u orgánicos o cualquier combinación de los mismos.

55 Según una realización favorable, después de todas las demás etapas se aplica una etapa de recubrimiento en al menos una superficie expuesta, preferiblemente en todas las superficies expuestas del textil no tejido.

60 El revestimiento puede ser, por ejemplo, un revestimiento flexible, protector y/o de refuerzo. De este modo, la durabilidad del textil no tejido puede mejorarse reteniendo el medio de dispersión y/o reteniendo el plastificante en el textil no tejido después de la consolidación del velo y/u otro velo. El recubrimiento puede ser biológicamente degradable y/o resistente a los rayos UV, y opcionalmente comprender pigmentos de color.

Según una realización favorable, el método comprende una etapa de aplicación y adhesión de al menos un componente al velo.

5 De este modo, se pueden integrar funciones adicionales en el textil no tejido. Los componentes técnicos, como la iluminación led, los sensores, las etiquetas RFID o los chips NFC, o los adornos, como las lentejuelas, los abalorios, los cordones, los apliques y los encajes, pueden incorporarse directamente sin pegar, coser o enganchar de otro modo el componente al textil no tejido, lo que reduce el coste y el número de etapas durante la producción de un textil no tejido mejorado.

10 Según una realización favorable, el método comprende una etapa de teñido. Esta etapa suele realizarse antes de la etapa ii), por ejemplo, mezclando un colorante y/o pigmento en la dispersión que se aplica en la etapa i).

15 Preferiblemente en esta etapa, se coaplica un colorante y/o pigmento con al menos una elegida entre la primera y la segunda fibra. De este modo, el colorante y/o pigmento se absorbe en el tejido junto con las fibras, evitando una etapa de teñido por separado. En particular, puede no ser necesario ningún líquido adicional para mezclar el tinte y/o el pigmento en el textil. El tinte y/o el pigmento están incrustados en el tejido, lo que hace que el tinte del tejido se dañe con menos facilidad al utilizarlo.

20 Además, ya no es necesario lavar el textil para eliminar el tinte sobrante, que suele ser una etapa oneroso en la producción de textiles de última generación.

25 En una realización, la etapa ii) se lleva a cabo y se completa en un plazo de 2 horas desde el inicio de la etapa i), preferiblemente en un plazo de 0,5 horas. Las etapas i) y ii) del método de la invención pueden así realizarse rápidamente, en particular sin tener que esperar a que las células fúngicas o similares proporcionen las primeras fibras.

30 En una realización, la etapa iii) se lleva a cabo y se completa en un plazo de 72 horas desde el inicio de la etapa ii), preferiblemente en un plazo de 5 horas. En particular, en combinación con la realización anterior, esto puede permitir que el textil no tejido se produzca en 4 días.

35 De acuerdo con un segundo aspecto, la invención proporciona un textil no tejido, preferiblemente obtenido utilizando el método de la invención, que comprende primeras fibras de base biológica y segundas fibras de refuerzo, en las que dichas primeras y segundas fibras están irreversiblemente embebidas en una matriz que comprende un plastificante; en las que las primeras fibras de base biológica son fibras derivadas de un microorganismo que ha sido cultivado en un medio de cultivo líquido, y en las que las segundas fibras tienen una longitud media que es al menos 10 veces mayor que la longitud media de las primeras fibras.

40 Además del plastificante, la matriz típicamente comprende además algo de humedad, por ejemplo de un medio de dispersión que puede haber sido de acuerdo con la etapa i) del método reivindicado.

45 Cuando el textil no tejido se obtiene utilizando el método de la invención, preferiblemente el textil no tejido tiene una superficie circunferencial sin costuras.

En una realización dicho plastificante comprende una matriz amorfa que comprende un ácido hidróxico y un poliol.

50 En una realización preferida, las primeras fibras comprenden 20 - 80 % del peso del textil no tejido; las segundas fibras comprenden 1 - 40 % del peso del textil no tejido; y el plastificante comprende 5 - 50 % del peso del textil no tejido; en donde el % de peso combinado de las primeras fibras, las segundas fibras y el plastificante es al menos 65% del peso del textil no tejido, preferiblemente al menos 80%; y en donde el % de peso de las segundas fibras es menor que el % de peso de las primeras fibras.

55 En una realización, las gotitas de aceite y/o las gotitas de grasa están incrustadas en la matriz y tienen un diámetro máximo comprendido entre 1 μm y 20 μm . Por ejemplo, las gotitas de aceite pueden comprender un aceite secante o un aceite no secante. Opcionalmente, también se incluye un secante en la matriz.

60 Según un tercer aspecto, la presente invención proporciona una indumentaria, accesorio o calzado sin costuras con forma para llevar puesto, o cualquier otro producto textil no tejido sin costuras tridimensional, que comprende el textil no tejido del segundo aspecto, y/o un textil no tejido producido de acuerdo con el primer aspecto de la invención. Así, la invención proporciona una indumentaria, accesorio, calzado u otro producto que no tiene costuras.

La invención se ilustrará ahora con referencia a la sección de ejemplo siguiente, y con referencia al dibujo en el que

La Fig. 1 muestra una representación esquemática de una sección transversal de un textil no tejido;

65 Las Figs. 2A-2C muestran respectivamente una representación esquemática de otra realización de un textil no tejido según la invención, y un primer detalle y un segundo detalle de la misma;

Las Figs. 3A-3C muestran respectivamente una representación esquemática de otra realización de un textil no tejido según la invención, y un primer detalle y un segundo detalle de la misma; y

5 La Fig. 4 muestra una realización de un textil no tejido en forma de bolsa que tiene una forma tridimensional no plana y que se ha fabricado según el método de la invención.

10 La Figura 1 muestra una representación esquemática de una sección transversal de un textil no tejido 100 que comprende primeras fibras 110 y segundas fibras 120 producidas según la invención. Las primeras fibras 110 procedían de micelio cultivado y se dispersaron en un medio de dispersión. Una primera capa de la dispersión que comprende las primeras fibras 110 se aplicó a un soporte y las segundas fibras 120 se añadieron a la capa de la dispersión. Se añadió una segunda capa de la dispersión sobre la primera capa de la dispersión y se eliminó el medio de dispersión por evaporación a temperatura ambiente. En el textil no tejido resultante, las primeras fibras 110 se presentan como un velo continuo, sin bordes distinguibles entre las primeras fibras 110 aplicadas en la primera capa de la dispersión, y las primeras fibras 110 aplicadas en la segunda capa de la dispersión. Las segundas fibras 120 están incrustadas en el velo continuo de primeras fibras 110.

20 Para producir el textil no tejido, se cultivó biomasa fúngica en forma de micelio de *Schizophyllum commune* del grupo de los basidiomycota, en extracto de malta estándar en un Duran Erlenmeyer de 1 litro. El procedimiento de crecimiento siguió los procedimientos de cultivo estándar a 30°C y agitación a 200 rpm. El micelio se recolectó mediante filtración Buchner. El ácido cítrico y el sorbitol se mezclaron previamente con agua, y posteriormente se añadieron al micelio cosechado y al resto del medio de cultivo, formando la dispersión que comprende las primeras fibras.

25 En la etapa a), se aplicó una primera capa de la dispersión sobre un molde pulverizando la dispersión sobre una superficie de soporte sólida y con forma tridimensional con una máquina pulverizadora utilizada para pulverizar pintura. En la etapa b), se eliminó el medio de dispersión mediante evaporación a temperatura ambiente. El medio de dispersión se evaporó hasta que se formó un velo de micelio (MYC) seca al tacto en el soporte.

30 Las etapas a) y b) se repitieron una vez más. Posteriormente, en la etapa c) se aplicó otra capa de dispersión sobre el velo. En la etapa d), las segundas fibras individuales, como la poliamida (PA) 100 dtex, o el rayón cardado (CV) 28 dtex se aplicaron mediante flocado con una FK1-PRO sobre el velo, mientras que el lino cardado (LI) se aplicó a mano. Por ejemplo, las fibras de rayón tenían una longitud de 12 mm y una superficie circunferencial circular entre dos extremos. En un plano proyectado paralelamente a una cara del segundo velo, el área de las primeras fibras cubierta por las segundas fibras era del 30-50%.

35 A continuación, se repitieron dos veces las etapas a), b), c) y d) y, por último, se realizaron una vez las etapas a) y b).

40 El textil no tejido resultante se extrajo del molde. En una sección transversal del textil no tejido, no se distinguían velos individuales o primeras fibras, sino que se presentaban como un único velo de primeras fibras con las segundas fibras incrustadas dentro de la única banda de primeras fibras. Las segundas fibras no se presentan como capas distintas y continuas en el textil no tejido. En su lugar, las segundas fibras aplicadas en la misma etapa están sustancialmente alineadas a cualquiera de las superficies exteriores del textil no tejido, y pueden estar en contacto entre sí y pueden estar alineadas así como cruzarse entre sí bajo diversos ángulos.

45 De cada textil no tejido, se midieron la extensión y la fuerza máxima para evaluar el efecto de las segundas fibras en el textil no tejido. La extensión y la fuerza máxima se midieron de acuerdo con la norma EN13934-01, con la salvedad de que las dimensiones de las muestras ensayadas eran de 4 x 4 cm. Los experimentos se realizaron por separado o por duplicado. Como control, se utilizó un textil no tejido de micelio puro.

50

55

60

65

La Tabla 1 muestra el efecto de varias segundas fibras sobre la extensión y la fuerza máxima

| Muestra | Grosor de la muestra | Distancia máxima | Extensión (%) | Fuerza máxima (N) |
|----------------------------------|----------------------|------------------|---------------|-------------------|
| 1a. Micelio puro | 0.26-0.45 | 4.7 | 12 | 14 |
| 1b. Micelio puro | 0.39-0.44 | 6.2 | 16 | 12 |
| Promedio | | | 14 | 13 |
| 2a. MYC/MYC PA 100 dtex, rociado | 0.44-0.49 | 4.1 | 10 | 45 |
| 2b. MYC/MYC PA 100 dtex, rociado | 0.47-0.48 | 5.3 | 13 | 70 |
| Promedio | | | 12 | 58 |
| 3a. MYC/MYC PA 100 dtex, rociado | 0.85-0.88 | 7.7 | 19 | 61 |
| 3b. MYC/MYC PA 100 dtex, rociado | 0.76-0.87 | 8.9 | 22 | 69 |
| Promedio | | | 21 | 65 |
| 4. MYC/LI cardado, rociado | 0.59-0.66 | 5.8 | 14 | 88 |
| 5. MYC/CV 28 dtex, rociado | 0.31-0.33 | 5.3 | 13 | 21 |

La adición de la segunda fibra dio lugar a una fuerza máxima 1,6 - 6,8 veces superior a la del textil no tejido de micelio puro, lo que indica que la adición de la segunda fibra confiere resistencia al textil no tejido.

Además, la sensación en la piel de los textiles no tejidos fue evaluada por un panel de 5 personas, que valoraron de forma independiente que la sensación en la piel de los textiles no tejidos que comprendían segundas fibras era la misma que la sensación en la piel del textil no tejido a partir de micelio puro.

La Fig. 2A muestra una representación esquemática de una sección transversal de otro textil no tejido 200 que comprende primeras fibras de base biológica 210 y segundas fibras de refuerzo 220 producidas según la invención. En la sección transversal, el textil 200 tiene una superficie exterior superior 201, y una superficie exterior inferior 202, entre las que están dispuestas la primera y la segunda fibras. Aunque en el ejemplo mostrado, las fibras primera y segunda están embebidas en una única capa fundida, se apreciará que en su lugar el textil no tejido puede comprender una pila de múltiples capas fundidas de fibras primera y segunda. Las primeras fibras forman un velo reforzado por las segundas fibras.

La Fig. 2B muestra un detalle de la porción II-B de la Fig. 2A, en la que las primeras fibras 210 y unas segundas fibras 220 se muestran con mayor detalle. Como puede verse, las primeras fibras son más pequeñas en órdenes de magnitud que las segundas fibras 220. En el ejemplo mostrado, las primeras fibras 210, que se muestran con mayor detalle en la Fig. 2C, tienen un diámetro medio de aproximadamente 2 μm , mientras que las segundas fibras 220 tienen un diámetro medio de aproximadamente 100 μm . Como puede verse, las segundas fibras más grandes 220 están sustancialmente alineadas con las superficies exteriores superior e inferior 201, 202 de tal manera que sus líneas centrales son sustancialmente paralelas a estas superficies 201, 202. Las primeras fibras 210, que son mucho más pequeñas, están orientadas de forma sustancialmente aleatoria y no están sustancialmente alineadas con las superficies exteriores primera y segunda.

Las fibras primera y segunda están embebidas en una matriz 230 que comprende un plastificante que, además de ayudar a mantener las fibras primera y segunda sustancialmente en su lugar, también proporciona al textil no tejido un grado de flexibilidad que permite doblarlo o plegarlo sin romperlo. El plastificante comprende preferiblemente del 5 al 50 %, preferiblemente del 15 al 30 % en peso del textil no tejido acabado, y comprende preferiblemente una mezcla de un poliol,

como el sorbitol, y un alfa-hidroxiácido, como el ácido cítrico.

La Fig. 3A muestra una representación esquemática de una sección transversal de otro textil no tejido 300 según la invención. Además de las primeras fibras biobasadas 310 y las segundas fibras de refuerzo 320 que están embebidas en una matriz 330 que comprende un plastificante y opcionalmente cualquier medio dispersante restante. También se muestran gotas de aceite 340 que están incrustadas en la matriz 330 y pueden tener varios tamaños, con el diámetro máximo de cada gota de aceite típicamente en el intervalo de entre 1 μm y 20 μm . Las gotitas de aceite 340 pueden utilizarse para un control retardado o una liberación controlada de componentes beneficiosos solubles en grasa, y en el presente ejemplo comprenden aceite de aloe vera, que proporciona un agradable aroma. Las gotas de aceite 340 suelen tener un diámetro medio mayor que la longitud media de las primeras fibras, por ejemplo, al menos 5 veces mayor que la longitud media de las primeras fibras 310.

La Fig. 4 muestra un dibujo en perspectiva de un textil no tejido 400 según la invención, con una forma no plana, en este caso en forma de bolsa de mano. El textil no tejido 400 se ha fabricado aplicando una capa de una dispersión sobre un soporte no plano (no mostrado) que tiene la forma positiva del textil no tejido 400. La capa se aplica normalmente pulverizando la dispersión sobre una superficie 3D no plana del soporte, y/o utilizando un pincel para aplicar la dispersión al soporte. Después de aplicar la capa de dispersión, que comprende un medio de dispersión, primeras fibras de base biológica y un plastificante, se depositó una capa de segundas fibras de refuerzo sobre la capa de dispersión, tras lo cual se dejaron secar las dos capas para formar el textil no tejido 400. El textil no tejido 400 comprende una superficie circunferencial 401, que está provista de crestas 402, así como de muescas 403. En el presente ejemplo, la capa de dispersión se aplicó sobre un soporte flexible, y después de aplicar las segundas fibras y eliminar el medio de dispersión para formar el textil no tejido 400, el soporte flexible se colapsó y se retiró de la cara interior del textil 400. Será evidente para el experto en la materia que, adicionalmente o en su lugar, uno o más soportes pueden utilizarse para crear una forma positiva o negativa, por ejemplo, de forma similar a los moldes de fundición utilizados en los procesos de fundición, para permitir una fácil extracción del textil no tejido del soporte o soportes. Mediante el uso de uno o más soportes, el producto final puede fabricarse sin puntadas o costuras pegadas o similares.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un método para producir un textil no tejido (100), en el que dicho método comprende las siguientes etapas:
- 10 i) aplicar una capa de una dispersión que comprende un medio de dispersión y primeras fibras (110) de base biológica sobre un soporte, en el que las primeras fibras (110) de base biológica son fibras derivadas de un microorganismo cultivado en un medio de cultivo líquido, y en el que, antes de dicha aplicación, se ha añadido un plastificante a la dispersión;
- 15 ii) depositar segundas fibras de refuerzo (120) sobre la capa de la dispersión, en las que las segundas fibras de refuerzo (120) son fibras separadas que no forman parte de un tejido, y en las que las segundas fibras tienen una longitud media que es al menos 10x más larga que la longitud media de las primeras fibras; y
- 20 iii) eliminar el medio de dispersión para formar el textil no tejido (100) que comprende un velo de primeras fibras de base biológica (110).
2. El método según la reivindicación 1, en el que la capa de la dispersión en la etapa i) se aplica por pulverización, el método preferentemente comprende además retirar el textil no tejido del soporte.
- 25 3. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores,
- en el que el plastificante es un alcohol de azúcar, un poliol, polioles ter y/o un alfa hidroxiaácido, o una combinación de los mismos, preferentemente en el que el plastificante comprende una combinación de sorbitol y ácido cítrico; o
- 30 en el que dicho plastificante comprende uno o más de glicoles, triacetato de glicerilo, polioles poliméricos, quillaia, miel, melazas, aloe vera, aceite de ricino, glicéridos, triglicéridos y otro aceite mineral u orgánico.
4. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la etapa i) va precedida de una etapa que comprende
- 35 - suministrar una dispersión de primeras fibras (110) de base biológica, estando dichas primeras fibras (110) dispersas en un medio de dispersión, y
- eliminar al menos parte de dicho medio de dispersión para formar un velo sobre el soporte; esta etapa se realiza al menos una vez, y la etapa i) comprende aplicar la capa de dispersión sobre el velo.
- 40 5. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el método comprende, además, entre las etapas ii) y iii), una etapa de aplicación de una capa adicional de una dispersión adicional sobre la capa de la dispersión, comprendiendo dicha dispersión adicional un medio de dispersión adicional y terceras fibras de base biológica.
- 45 6. El método según la reivindicación 1, en el que las primeras fibras de base biológica (110) tienen la forma de un material biológico elegido.
- a partir de: micelio de hongos, levaduras, algas, bacterias, células animales o vegetales cultivadas, fibras derivadas de células animales y/o vegetales cultivadas en un medio de cultivo líquido.
- 50 7. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que las segundas fibras (120) se seleccionan entre fibras naturales, fibras regeneradas, fibras recicladas, fibras sintéticas, o cualquier combinación de las mismas, preferentemente en el que las segundas fibras (120) son hidrófilas.
8. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la concentración de las primeras fibras en la dispersión es de al menos 0,1% p/v, preferiblemente de al menos 5% p/v, más preferiblemente de al menos 10% p/v y más preferiblemente de al menos 15% p/v.
- 55 9. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la dispersión comprende además gotitas de aceite.
10. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el método comprende una etapa de aplicación y adhesión de al menos un componente al velo,
- 60 preferentemente, en el que dicho al menos un componente se selecciona del grupo de la iluminación led, los sensores, las etiquetas RFID o los chips NFC, o adornos, por ejemplo, lentejuelas, cuentas, cordón, apliques y encaje;
- 65 en el que dicho componente, al menos uno, está incrustado en el textil no tejido sin pegar o coser el componente al textil no tejido.

- 5 11. El método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el método comprende además una etapa de teñido, preferentemente en la que el tinte o pigmento se aplica conjuntamente con al menos una fibra elegida de entre la primera y la segunda, y más preferentemente en la que no se utiliza ningún líquido distinto de la dispersión para aplicar el tinte y/o pigmento.
- 10 12. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el soporte tiene una superficie tridimensional no plana.
- 15 13. Textil no tejido, preferentemente obtenido por un método según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1-12, que comprende primeras fibras biobasadas y segundas fibras de refuerzo, en las que dichas primeras y segundas fibras están irreversiblemente embebidas en una matriz amorfa que comprende plastificante;
- 20 en las que las primeras fibras de base biológica (110) son fibras derivadas de un microorganismo que ha sido cultivado en un medio de cultivo líquido, y
- 25 donde las segundas fibras tienen una longitud media que es al menos 10x más larga que la longitud media de las primeras fibras.
- 30 14. Textil no tejido según la reivindicación 13, en el que dicho plastificante está formado por un alfa hidroxácido y un poliol.
- 35 15. Textil no tejido según la reivindicación 13 o 14, en el que
- 40 las primeras fibras constituyen entre el 20 % y el 80 % del peso del textil no tejido;
- 45 las segundas fibras comprenden entre el 1 y el 40 % en peso del textil no tejido; y
- 50 el plastificante comprende del 5 al 50 % en peso del textil no tejido,
- 55 en el que el % en peso combinado de las primeras fibras, las segundas fibras y el plastificante es de al menos el 65% del peso del textil no tejido, preferiblemente de al menos el 80%; y
- 60 en el que el % en peso de las segundas fibras es inferior al % en peso de las primeras fibras.
- 65 16. Textil no tejido según una cualquiera de las reivindicaciones 13 - 15, en el que las gotitas de aceite y/o las gotitas de grasa están incrustadas en la matriz, teniendo dichas gotitas un diámetro máximo comprendido entre 1 μm y 20 μm .
17. Indumentaria, accesorio o calzado sin costuras conformado para llevar puesto, o cualquier otro producto textil no tejido sin costuras tridimensional, que comprenda el textil no tejido según cualquiera de las reivindicaciones 13 - 16.

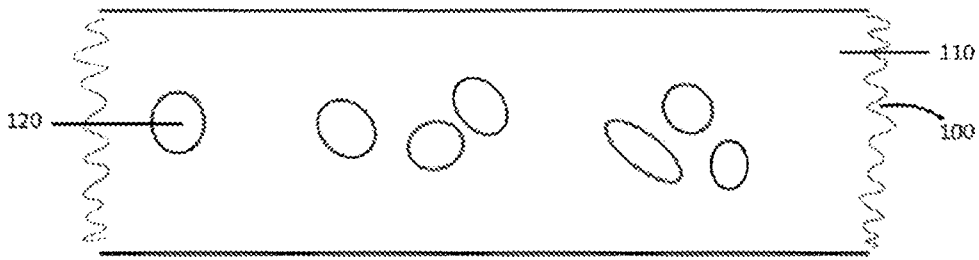


Fig. 1

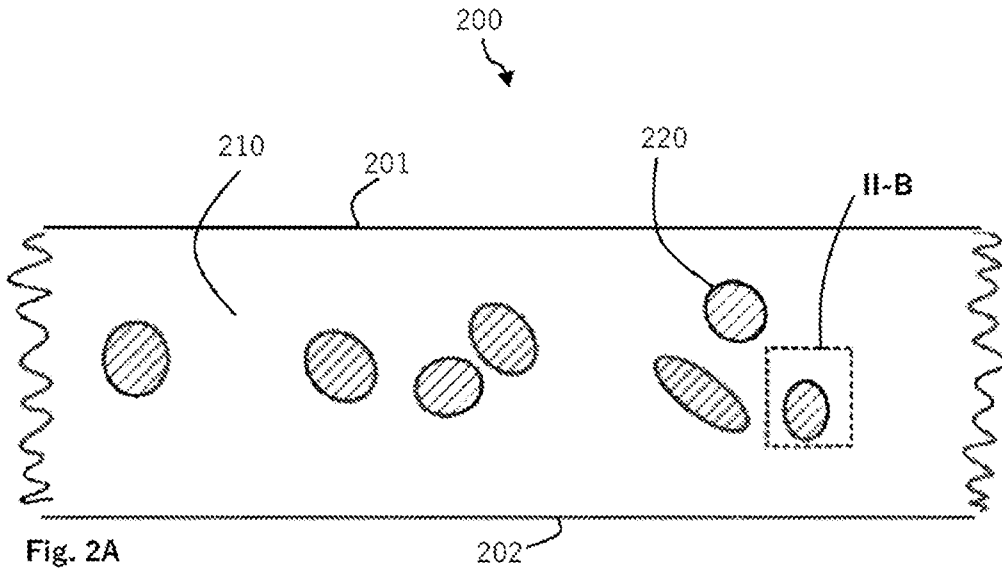


Fig. 2A

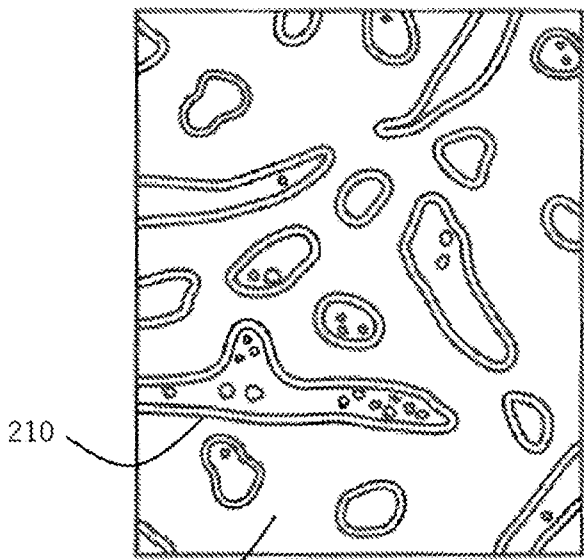


Fig. 2C

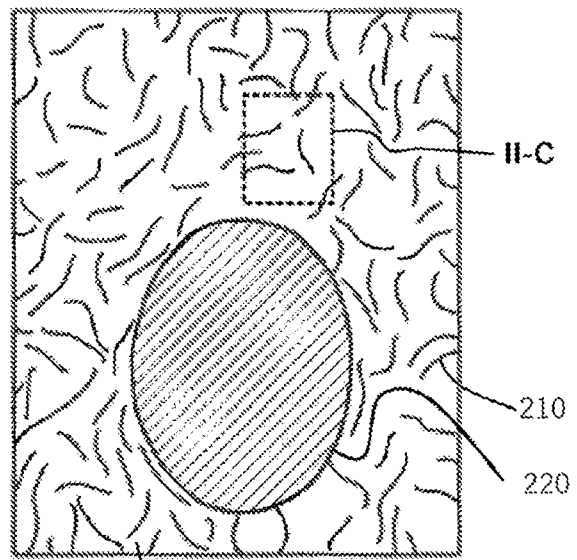


Fig. 2B

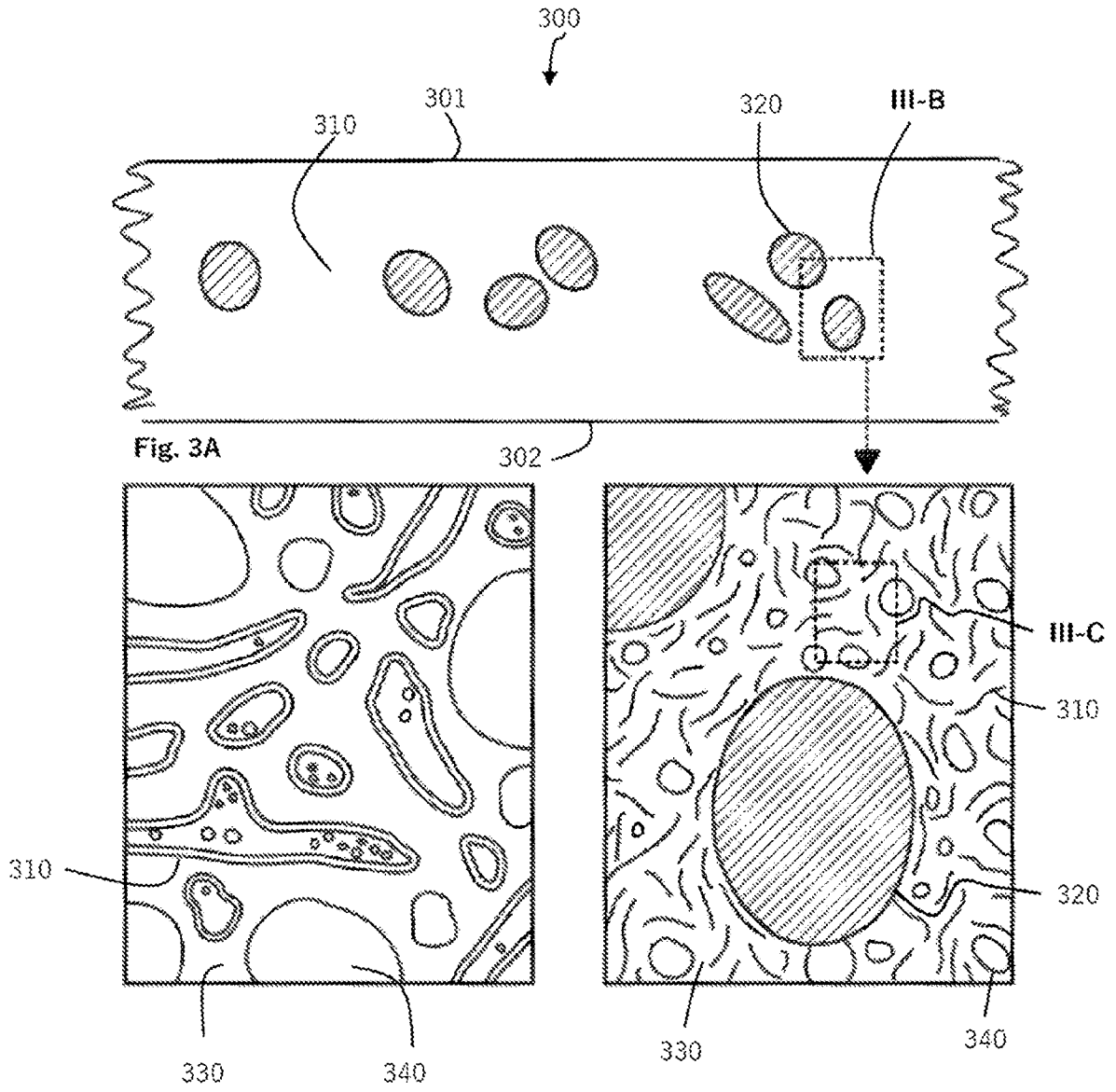


Fig. 3A

Fig. 3B

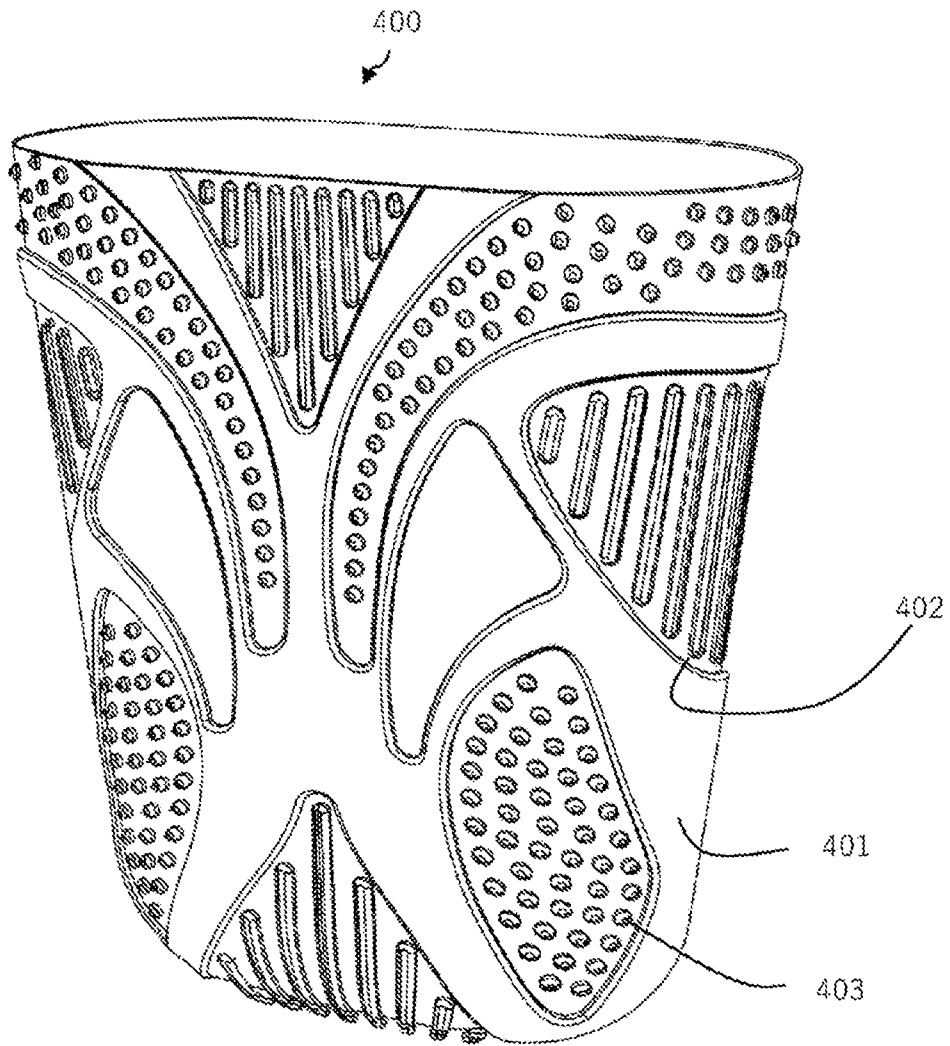


Fig. 4