

ROPA INTERIOR ABSORBENTE

CAMPO DE LA INVENCION

La presente descripción se refiere a una ropa interior absorbente para el propósito de absorber fluidos corporales tales como orina y fluido menstrual.

La presente descripción se refiere además a un método para la fabricación de una ropa interior absorbente del tipo mencionado arriba.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Las ropas interiores absorbentes se usan contra la piel o cerca de la región de entrepierna para el propósito de absorber fluidos corporales tales como orina y fluido menstrual. Convencionalmente, tales ropas interiores absorbentes comprenden una capa de tela y una almohadilla absorbente teniendo propiedades absorbentes.

Sin embargo, el atrapar líquidos corporales en la almohadilla absorbente de la ropa interior absorbente puede resultar en efectos secundarios indeseados tales como crecimiento microbiano, olores y perturbación del pH de la piel natural. A su vez, estos factores pueden causar diferentes formas de irritación de la piel e infecciones primarias o secundarias de la piel. Por ejemplo, un incremento en el pH de la piel puede resultar en una actividad incrementada de enzimas tales como lipasas y proteasas. Además, el desarrollo de olores causa incomodidad y es una fuente de vergüenza para el usuario.

El uso de fibras antimicrobianas de plata en ropas interiores absorbentes para controlar el olor y crecimiento microbiano se ha conocido previamente en la materia mediante, por ejemplo, la solicitud de patente internacional PCT/CA2014/000389. Sin embargo, la plata es de suministro limitado y los métodos para obtener y procesar plata tiene un impacto ambiental negativo.

De esta manera, existe una necesidad en la materia de ropas interiores absorbentes mejoradas teniendo efectos anti-olor y benéficos para la piel.

BREVE DESCRIPCION DE LA INVENCION

Los presentes inventores han encontrado que al proporcionar una ropa interior absorbente de acuerdo con la reivindicación 1 y un método de acuerdo con la reivindicación 14, los objetivos anteriores se satisfacen al menos parcialmente.

Por lo tanto, de acuerdo con un aspecto, la presente invención se refiere a una ropa interior absorbente comprendiendo una capa de tela definiendo una abertura para la cintura, dos aberturas para las piernas y una región de entrepierna entre las aberturas para las piernas. La ropa interior absorbente comprende además una almohadilla absorbente que cubre al menos parte de la región de entrepierna y se une permanentemente a la capa de tela. la almohadilla absorbente comprende al menos una capa absorbente y una capa que da a la piel, en donde al menos una capa, seleccionada de la capa absorbente, la capa que da a la piel o una capa de mecha opcionalmente presente comprende fibras naturalmente derivadas. Además, las fibras naturalmente derivadas comprenden un ácido policarboxílico. El ácido policarboxílico tiene al menos un grupo carboxilo que reacciona con el grupo hidroxilo libre de las fibras naturalmente derivadas para formar un enlace covalente. El ácido policarboxílico tiene al menos un grupo carboxilo libre adicional que no se une a las fibras naturalmente derivadas. El grupo carboxilo libre confiere un pH bajo a la capa tratada resultando en efectos antimicrobianos

que permanecen presentes después de lavar la ropa interior absorbente. Además, el ácido policarboxílico es un aditivo natural y sustentable.

El ácido policarboxílico puede tener entre dos a diez grupos carboxilo. Se requiere un primer grupo carboxilo para permitir la unión del ácido policarboxílico al material que constituye la ropa interior absorbente, mientras que los grupos carboxilo adicionales (dos a diez) proporcionan las propiedades ácidas. Preferentemente, el ácido policarboxílico tiene tres a cinco grupos carboxilo, y más preferentemente tres grupos carboxilo.

El ácido policarboxílico puede tener 2 a 12 átomos de carbono en una cadena principal, por ejemplo, 4 a 6 átomos de carbono en una cadena principal, en donde el ácido policarboxílico se selecciona preferentemente del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido isocítrico, ácido citracónico, ácido tartárico, ácido itacónico, ácido 1,2,3-propanotricarboxílico, ácido 1,2,3,4-butanotetracarboxílico, ácido glutárico, ácido α -cetoglutarico, ácido málico, ácido malónico, ácido 2-hidroximalónico, ácido oxálico, ácido oxalosuccínico, ácido succínico, ácido succínico carboxi, ácido 1,2 dimetilsuccínico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido 2-metil tricarbálico, ácido aconítico, ácido 1,2,4-butano tricarboxílico, polímeros de ácido acrílico, y mezclas de los mismos, en donde el ácido es preferentemente ácido cítrico. Se ha mostrado que el uso de ácido succínico, ácido cítrico, y ácido α -cetoglutarico como un aditivo es seguro en uso en la industria alimenticia. Además, los grupos carboxilo en ácido cítrico están en proximidad cercana entre sí.

El al menos un grupo carboxilo en el ácido policarboxílico puede unirse covalentemente a las fibras naturalmente derivadas al formar un enlace de éster con un grupo hidroxilo presente en las fibras naturalmente derivadas. Un enlace de éster es un enlace covalente que de esta manera permite que el ácido policarboxílico se una químicamente a las fibras en el material de la ropa interior absorbente.

La capa seleccionada puede comprender entre 20% a 100% de fibras naturalmente derivadas, alternativamente entre 40% y 100% de fibras naturalmente derivadas o entre 60% y 100% de fibras naturalmente derivadas.

Las fibras naturalmente derivadas pueden seleccionarse del grupo que consiste en fibras naturales y fibras regeneradas sintéticas de una fuente natural. No se requieren procesos químicos para la producción de fibras naturales. Por el otro lado, el proceso de fabricación de fibras regeneradas sintéticas es tal que permite la modificación de la estructura y propiedades de las fibras regeneradas sintéticas.

Las fibras naturalmente derivadas pueden seleccionarse del grupo que consiste en algodón, lana, seda, celulosa, celulosa regenerada, rayón, viscosa, modal, Lyocell, Tencel, bambú, cáñamo, lino, ramio, fibra de coco o plátano. Las naturalmente derivadas pueden seleccionarse del grupo que consiste en fibras de viscosa o algodón. La producción de fibras de algodón no incluye la degradación (parcial) de celulosa. Sin embargo, el costo de fabricación es generalmente inferior para fibras de viscosa.

El ácido policarboxílico en la presente descripción puede unirse a fibras naturalmente derivadas a través de un enlace de éster. Un enlace de éster es un enlace covalente que de esta manera permite que el ácido policarboxílico se una químicamente a las fibras en el material de la ropa interior absorbente. Un catalizador puede utilizarse para acelerar la reacción de esterificación. El catalizador puede seleccionarse del grupo que consiste en hipofosfito de sodio, fosfato de monohidrógeno de disodio, fosfato de dihidrógeno de sodio, sal de sodio y ácido maleico o pirofosfato de sodio. Además, puede incluirse una etapa de curado.

La capa seleccionada comprendiendo el ácido policarboxílico de acuerdo con la presente descripción, puede estar substancialmente libre de materiales a base de petróleo. Petróleo es un recurso no renovable y el suministro del mismo por lo tanto es limitado.

La capa tratada comprendiendo la solución ácida de acuerdo con la presente descripción puede tener un pH después de enjuagar de desde 2.5 a 6.5 cuando se mide de acuerdo con el método descrito en la presente. El pH bajo inhibe el crecimiento microbiano dentro de la ropa interior absorbente y contribuye a un ambiente ácido entre la ropa interior absorbente y la piel en la región de entrepierna. Los estudios han mostrado que el pH en la superficie de la piel natural está en promedio por debajo de 5, que es benéfico para su flora residente, ver por ejemplo Lambers H *et al.*, (2006), *Int J Cosmet Sci*, 28 (5), 359-70.

La presente descripción pertenece además a un método para fabricar una ropa interior absorbente como se define en esta descripción, comprendiendo una etapa de tratar fibras naturalmente derivadas con una solución de tratamiento comprendiendo uno o más de ácido policarboxílico, u opcionalmente una mezcla de uno o más ácidos policarboxílicos con sales de los mismos. El ácido policarboxílico puede tener dos a diez grupos carboxilo, preferentemente tres a cinco grupos carboxilo, y más preferentemente tres grupos carboxilo. El ácido policarboxílico puede tener 2 a 12 átomos de carbono en una cadena principal, por ejemplo, 4 a 6 átomos de carbono en una cadena principal, en donde el compuesto se selecciona preferentemente del grupo que consiste en ácido cítrico, ácido isocítrico, ácido citracónico, ácido tartárico, ácido itacónico, ácido 1,2,3-propanotricarboxílico, ácido 1,2,3,4-butanotetracarboxílico, ácido glutárico, ácido alfa-cetoglutarico, ácido málico, ácido malónico, ácido 2-hidroximalónico, ácido oxálico, ácido oxalosuccínico, ácido succínico, ácido succínico carboxi, ácido 1,2 dimetilsuccínico, ácido adípico, ácido pimélico, ácido 2-metil tricarbálico, ácido aconítico, ácido 1,2,4-butano tricarboxílico, polímeros de ácido acrílico, y mezclas de los mismos, en donde el ácido es preferentemente ácido cítrico. Opcionalmente, la ropa interior absorbente se seca después de la etapa de tratamiento. Finalmente, se cura la ropa interior absorbente.

Al menos una, preferentemente todas, de las siguientes condiciones se cumple durante la fabricación de la ropa interior absorbente:

(i) la concentración del ácido policarboxílico en la solución de tratamiento es 2 a 80% en peso, preferentemente 2.5 a 50% en peso y más preferentemente 10 a 20% en peso en base al peso total de la solución de tratamiento,

(ii) el tiempo de tratamiento es 20 segundos a 30 minutos, preferentemente 30 segundos a 15 minutos, en particular 30 segundos a 5 minutos,

(iii) el tiempo de curado es 10 segundos a 10 minutos, preferentemente 10 segundos a 1 minuto, en particular 10 segundos a 30 segundos,

(iv) la temperatura de curado es 100°C a 200°C, preferentemente 110°C a 180°C, más preferentemente 140°C a 170°C.

La solución de tratamiento puede comprender un catalizador. El catalizador puede seleccionarse del grupo que consiste en hipofosfito de sodio, fosfato de monohidrógeno de disodio, fosfato de dihidrógeno de sodio, sal de sodio de ácido maleico o pirofosfato de sodio.

La capa seleccionada de la ropa interior absorbente de acuerdo con la presente descripción puede tener un pH después de un ciclo de lavado de desde 2.5 a 6.5, preferentemente de 4.6 a 5.7, más

preferentemente de 4.6 a 5.2, cuando se mide de acuerdo con el método descrito en la presente. La capa seleccionada de la ropa interior absorbente de acuerdo con la presente descripción puede tener un pH después de 5 ciclos de lavado de desde 2.5 a 6.5 cuando se mide de acuerdo con el método descrito en la presente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

5 La presente descripción a continuación se explicará más por medio de ejemplos y con referencia a las figuras anexas en donde:

Fig. 1 muestra una gráfica que representa crecimiento bacteriano en tela de algodón;

Fig. 2 muestra una gráfica que representa crecimiento bacteriano en tela que consiste en una mezcla de viscosa de bambú/algodón;

10 Fig. 3 muestra una vista frontal de la ropa interior absorbente;

Fig. 4 muestra una vista en sección transversal de una porción de la ropa interior absorbente;

Fig. 5 muestra una vista en sección transversal de una porción de la ropa interior absorbente de acuerdo con una modalidad alternativa;

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

15 La presente descripción se refiere a una ropa interior absorbente comprendiendo una capa de tela definiendo una abertura para la cintura, dos aberturas para las piernas y una región de entrepierna entre la abertura para la pierna. La ropa interior absorbente comprende además una almohadilla absorbente que cubre al menos parte de la región de entrepierna y se une permanentemente a la capa de tela. La almohadilla absorbente comprende al menos una capa absorbente y una capa que da a la piel. Opcionalmente, la
20 almohadilla absorbente puede comprender una capa de mecha.

En la ropa interior absorbente, al menos una capa seleccionada de dicha capa que da a la piel o dicha al menos una capa absorbente, y/o una capa de mecha opcionalmente presente comprende fibras naturalmente derivadas comprendiendo un ácido policarboxílico. El ácido policarboxílico puede tener entre dos a diez grupos carboxilo, preferentemente tres a cinco y más preferentemente tres grupos carboxilo. Los grupos
25 carboxilo pueden unirse a las fibras por un proceso de esterificación que forma una unión de éster entre el ácido policarboxílico y el grupo hidroxilo de las fibras.

Como se utiliza en la presente, el término “fibras naturalmente derivadas” se refiere a fibras derivadas de una fuente natural. Las fibras naturalmente derivadas incluyen fibras naturales que pueden ser a base de planta tal como algodón; o a base de animal tal como lana o seda. Las fibras naturalmente derivadas incluyen
30 además fibras regeneradas sintéticas de una fuente natural tal como celulosa regenerada, rayón, viscosa, modal, Lyocell, Tencel, bambú, cáñamo, lino, ramio, fibra de coco y plátano. Las fibras sintéticas tales como nylon, acrílico, poliéster o elastano, no se consideran que son fibras naturalmente derivadas de acuerdo con la presente descripción.

Como se utiliza en la presente, el término “ropa interior absorbente” se refiere a ropas interiores que se
35 usan y se destinan para colocarse contra la piel del usuario para absorber y contener exudados corporales, tales como orina y fluido menstrual. La ropa interior de acuerdo con la presente descripción se destina para lavarse o de otra manera restaurarse después de usar para volverse a usar como un artículo sanitario.

Por “lavar” se entiende que la ropa interior absorbente puede limpiarse mediante lavado. La ropa interior absorbente de esta manera puede someterse a una solución acuosa conteniendo detergente sin perder sus

características estructurales. Esta solución acuosa puede calentarse como parte del proceso de lavado, por ejemplo, a 30°C o 60°C.

El término “tela” como se utiliza en la presente descripción puede referirse a una o múltiples capas de tela. La tela puede ser tejida o entretejida.

5 Por “unida permanentemente”, se entiende que la almohadilla absorbente no se planea para separarse de la capa de tela antes, durante, o después del uso. La almohadilla absorbente necesariamente no se une directamente a la capa de tela, pero en su lugar puede unirse a través de las costuras de la abertura para la pierna.

10 Como se utiliza en la presente, el término “solución ácida” se refiere a una solución que tiene un pH ácido, es decir, menor a pH 7.

En todas las figuras en la siguiente descripción detallada, las mismas referencias numéricas se utilizarán para indicar los mismos elementos.

La Fig. 3 es una vista frontal de la ropa interior absorbente de acuerdo con la presente descripción. La ropa interior absorbente 1 comprende una capa de tela 2 teniendo un lado frontal 3, un lado posterior 4 y una
15 abertura para la cintura 5. La capa de tela 2 tiene dos aberturas para las piernas 6a y 6b, y una región de entrepierna 7 entre las aberturas para las piernas 6a y 6b. La capa de tela 2 incluye además una superficie interior 8 (es decir, una superficie de la capa de tela 2 que contacta completa o parcialmente el cuerpo del usuario) y una superficie exterior 9 (es decir, una superficie de la capa de tela 2 que no contacta el cuerpo del usuario). La ropa interior absorbente 1 comprende además una almohadilla absorbente 10 que cubre al menos
20 parte de dicha región de entrepierna. En la Fig. 3, una costura de la abertura para la pierna 13 forra las aberturas para las piernas 6a y 6b. La costura de la abertura para la pierna 13 puede proporcionarse por técnicas convencionales de costura o adhesión. La costura de la abertura para la pierna puede comprender un miembro elástico tal como película de unión elástica. Además, la costura de la abertura para la pierna puede servir para unir la capa que da a la piel, la almohadilla absorbente, la capa exterior y la capa de mecha opcionalmente
25 presente juntas. La ropa interior absorbente 1 puede comprender además una banda para la cintura 14.

La Fig. 4 muestra una vista en sección transversal de la región de entrepierna de la ropa interior absorbente 1. La ropa interior absorbente de acuerdo con la presente descripción comprende una estructura absorbente, la almohadilla absorbente 10, colocada en la superficie interior 8 de la capa de tela 2 y cubriendo al menos parte de la región de entrepierna 7. La almohadilla absorbente 10 puede comprender 1 o más capas
30 absorbentes 11. En la Fig. 4, solamente se muestra 1 capa absorbente para incrementar la claridad de la figura. Además, la almohadilla absorbente 10 comprende una barrera impermeable a líquidos 12 ubicada entre la una o más capas absorbentes 11 y la capa de tela 2. La capa de barrera impermeable a líquidos 12 evita que líquido se derrame a través de la una o más capas absorbentes 11 hacia la capa de tela 2. La almohadilla absorbente comprende además una capa suave que da a la piel 15 del usuario. Las diferentes capas de la almohadilla
35 absorbente 10, pero adicionalmente también la capa de tela 2, se unen juntas a través de la costura de la abertura para la pierna 13.

La Fig. 5 muestra una modalidad alternativa de la ropa interior absorbente de acuerdo con esta descripción en donde la almohadilla absorbente comprende además una capa de mecha 16 por debajo de la capa que da a la piel 15.

La capa que da a la piel 15 comprende un material permeable a agua que permite de esta manera que los fluidos corporales migren a la(s) capa o capas absorbente(s) subyacente(s). Una capa que da a la piel teniendo una estructura abierta puede reducir además la zona de humectación que conduce a un efecto benéfico para la piel prolongado cuando se utiliza en una ropa interior absorbente de acuerdo con la presente descripción. La capa que da a la piel 15 puede construirse de cualquier tela adecuada, incluyendo fibras naturalmente derivadas seleccionadas del grupo que consiste en algodón, lana, seda, celulosa, celulosa regenerada, rayón, viscosa, modal, Lyocell, Tencel, bambú, cáñamo, lino, ramio, fibra de coco o plátano. Alternativamente, la capa que da a la piel 15 puede construirse de fibras sintéticas seleccionadas del grupo que consiste en nylon, acrílico, poliéster o elastano. Además, la capa que da a la piel 15 puede construirse de una combinación o una mezcla de fibras naturalmente derivadas y/o sintéticas. Los materiales utilizados para la construcción de la capa que da a la piel 15 deben ser suaves y no irritantes para la piel y penetrarse fácilmente por fluido corporal, tal como orina o fluido menstrual. De acuerdo con la presente descripción, la capa que da a la piel 15 debe ser lavable. Cuando se proporciona dicho ácido policarboxílico a la capa que da a la piel, la capa que da a la piel comprende fibras naturalmente derivadas comprendiendo un grupo hidroxilo libre para permitir la unión del ácido policarboxílico a la capa que da a la piel. De esta manera, la capa que da a la piel puede comprender entre 20% y 100% de fibras naturalmente derivadas, más preferentemente entre 40% y 100% de fibras naturalmente derivadas y más preferentemente entre 60% y 100% de fibras naturalmente derivadas.

La capa que da a la piel 15 puede tener características de mecha para permitir que la humedad se propague lejos del usuario y hacia la capa o capas absorbente(s). Además, la mecha permite una velocidad eficiente de la humedad permitiendo por lo tanto que la humedad se reciba en un área más amplia de la una o más capas absorbentes 11 subyacentes. Esta característica es particularmente relevante para usuarios que padecen de incontinencia por estrés ya que chorros de orina pueden causar que la capa absorbente se sature rápidamente en el punto de impacto. Al propagar el volumen del fluido sobre un área de recepción más amplia en la capa absorbente, las características de mecha de la capa que da a la piel 15 aumentan la capacidad absorbente total de la capa absorbente 11. Como se muestra en la Fig. 5, una capa de mecha separada 16 puede proporcionarse por debajo de la capa que da a la piel 15.

La capa de mecha 16 puede comprender un material permeable a agua que de esta manera permite que los fluidos corporales migren a la(s) capa o capas absorbente(s) subyacente(s). La capa de mecha 16 puede construirse de cualquier tela adecuada, incluyendo fibras naturalmente derivadas seleccionadas del grupo que consiste en algodón, lana, seda, celulosa, celulosa regenerada, rayón, viscosa, modal, Lyocell, Tencel, bambú, cáñamo, lino, ramio, fibra de coco o plátano. Alternativamente, la capa de mecha 16 puede construirse de fibras sintéticas seleccionadas del grupo que consiste en nylon, acrílico, poliéster o elastano. Además, la capa de mecha 16 puede construirse de una combinación o una mezcla de fibras naturalmente derivadas y/o sintéticas. De acuerdo con la presente descripción, la capa de mecha 16 debería ser lavable. Cuando dicho ácido policarboxílico se proporciona a la capa de mecha, la capa de mecha comprende fibras naturalmente derivadas comprendiendo un grupo hidroxilo libre para permitir el enlace químico del ácido policarboxílico a la capa de mecha. De esta manera, la capa de mecha puede comprender entre 20% y 100% de fibras naturalmente derivadas, más preferentemente entre 40% y 100% de fibras naturalmente derivadas y más preferentemente entre 60% y 100% de fibras naturalmente derivadas.

La almohadilla absorbente 10 para usarse en una ropa interior absorbente puede contener una o múltiples capas absorbentes 11, capaces de absorber líquido y liberar el líquido durante el lavado. La liberación del líquido absorbido puede ser benéfica ya que permite que la ropa interior absorbente se restaure para volverse a usar. Las ropas interiores absorbentes reutilizables proporcionan una alternativa más sustentable a los artículos de higiene desechables comúnmente utilizados que no se tiene pensado volver a utilizar.

La capa absorbente 11 puede comprender cualquier material capaz de absorber fluido, tal como microfibras tejidas o no tejidas o tejidos de polímero, tela formada de fibras hidrofílicas, polvos o fibras absorbentes. Alternativamente, la capa absorbente puede comprender un material tratado con un tratamiento hidrofílico. La capa absorbente también puede comprender un material que tiene una estructura porosa de celda abierta tal como fibras sintéticas o expandidas que tienen propiedades de recipiente. Cuando dicho ácido policarboxílico se proporciona a la capa absorbente, la capa absorbente comprende fibras naturalmente derivadas comprendiendo un grupo hidroxilo libre para permitir el enlace químico del ácido policarboxílico a la capa absorbente. De esta manera, la capa absorbente puede comprender entre 20% y 100% de fibras naturalmente derivadas, más preferentemente entre 40% y 100% de fibras naturalmente derivadas y más preferentemente entre 60% y 100% de fibras naturalmente derivadas.

La capa de barrera impermeable a líquidos 12 puede comprender cualquier material adecuado o combinaciones de material que previene que el líquido migre de la almohadilla absorbente a la capa de tela. La capa de barrera impermeable a líquidos 12 puede comprender un material no tejido o tejido hidrofóbico que tiene propiedades hidrofóbicas inherentes, o que se ha tratado para volverse hidrofóbico. Ejemplos de materiales hidrofóbicos para formar la capa de barrera son polímeros tales como silicona, poliuretano y combinaciones de los mismos. La capa de barrera impermeable a líquidos 12 puede comprender una película de polímero microporosa, por ejemplo, un polietileno, PTFE o película de poliuretano, o combinaciones de los mismos. Las láminas de películas de polímero y materiales no tejidos también pueden utilizarse. La capa de barrera impermeable a líquidos 12 puede comprender una capa de polímero impermeable a humedad tal como cera de uretano en la superficie alejada del usuario.

La capa de barrera impermeable a líquidos 12 es preferentemente respirable, para permitir que escape vapor de la ropa interior absorbente, mientras se previene que el líquido pase a través de la capa de tela. Además, la capa de barrera impermeable a líquidos 12 puede construirse de un material elástico, proporcionado así la almohadilla absorbente 10 con la flexibilidad requerida para adaptarla a los movimientos y anatomía del usuario.

Este ajuste mejorado incrementa la comodidad del usuario durante su uso y ayuda a prevenir el derrame de la migración a través de las aberturas para las piernas de la ropa interior.

La capa de tela 2 puede construirse de cualquier tela adecuada, incluyendo fibras naturalmente derivadas seleccionadas del grupo que consiste en algodón, lana, seda, celulosa, celulosa regenerada, rayón, viscosa, modal, Lyocell, Tencel, bambú, cáñamo, lino, ramio, fibra de coco o plátano. Alternativamente, la capa de tela 2 puede construirse de fibras sintéticas seleccionadas del grupo que consiste en nylon, acrílico, poliéster o elastano. Además, la capa de tela 2 puede construirse de una combinación o una mezcla de fibras naturalmente derivadas y/o sintéticas. La capa de tela puede comprender una tela estirable, por ejemplo, lycra, de manera que la ropa interior absorbente puede proporcionar un ajuste firme mientras al mismo tiempo se

adapta a los movimientos del usuario previniendo de esta manera cualquier derrame de la migración a través de las aberturas para las piernas y manteniendo la almohadilla absorbente en su lugar. La capa de tela 2 es preferentemente respirable para permitir que el vapor escape de la piel del usuario y de la estructura absorbente. La capa de tela 2 puede construirse del mismo material que la capa que da a la piel para dar a la

5 ropa interior absorbente una apariencia más uniforme y hacer a la almohadilla absorbente más discreta.

La capa que da a la piel 15, la almohadilla absorbente 10, la capa de tela 2 y la capa de mecha opcionalmente presente 16 pueden unirse por técnicas convencionales de costura y adhesión o a través de una película de unión tal como cinta.

De acuerdo con la presente descripción, es benéfico proporcionar la ropa interior absorbente con un

10 pH ácido que se mantendrá después de lavar la ropa interior absorbente, es decir, una acidificación permanente. El pH ácido reduce el crecimiento microbiano incrementando de esta manera las propiedades higiénicas de la ropa interior absorbente mientras al mismo tiempo se previenen olores indeseados causados por metabolitos microbianos. Esto se logra al proporcionar un ácido policarboxílico a la ropa interior absorbente. Los ácidos policarboxílicos son orgánicos y biodegradables y por lo tanto tienen impacto ambiental limitado.

15 La acidificación permanente puede lograrse al proporcionar un tratamiento ácido comprendiendo un ácido policarboxílico comprendiendo dos a diez grupos carboxilo. Un primer grupo carboxilo se requiere para permitir la unión del ácido policarboxílico al material que constituye la ropa interior absorbente, mientras los grupos carboxilo adicionales proporcionan las propiedades ácidas. El ácido policarboxílico se une a través de la formación de un enlace de éster con un grupo hidroxilo libre en el material del artículo absorbente. En este

20 aspecto, es esencial que el material al cual la solución ácida está por aplicarse comprende fibras naturalmente derivadas ya que estas fibras contienen un grupo hidroxilo libre.

El ácido policarboxílico puede comprender al menos tres grupos carboxilo, tal como ácido cítrico. Después de unir el grupo carboxilo a las fibras en la ropa interior absorbente, dos grupos carboxilo permanecen para proporcionar la ropa interior absorbente con el pH ácido deseado. La presencia de varios grupos carboxilo

25 restantes después de la unión, resulta en una disminución adicional del pH de la ropa interior absorbente.

La solución ácida puede comprender entre 2 y 80% de ácido policarboxílico, más preferentemente entre 5 y 50% de ácido policarboxílico y más preferentemente entre 10 y 30% de ácido policarboxílico. La solución ácida puede aplicarse a una capa seleccionada de la capa absorbente, la capa que da a la piel, y/o capa de mecha opcionalmente presente, o varias capas seleccionadas, durante un periodo de tiempo entre 20

30 segundos a 30 minutos, más preferentemente entre 30 segundos y 15 minutos y más preferentemente entre 30 segundos y 5 minutos. Una etapa de curado posterior permite que el grupo carboxilo del ácido policarboxílico se una con el grupo hidroxilo en la fibra naturalmente derivada. La solución de tratamiento puede comprender un catalizador para acelerar el proceso.

La solución ácida puede aplicarse esencialmente de manera homogénea a una capa seleccionada de

35 la capa absorbente, la capa que da a la piel, y/o capa de mecha opcionalmente presente. La solución ácida puede aplicarse en una manera estampada, cubriendo solamente parte de la superficie de la capa en la cual se aplica. Se contempla que en uno y el mismo producto, la solución ácida puede aplicarse de manera homogénea a una capa seleccionada, y aplicarse además en una manera estampada en otra capa seleccionada.

La presente descripción pertenece además a un método para fabricar una ropa interior absorbente como se describe en los párrafos anteriores. El método comprende las etapas de colocar una almohadilla absorbente comprendiendo al menos una capa absorbente y una capa que da a la piel, en una capa de tela. Después, las fibras naturalmente derivadas se tratan con una solución de tratamiento comprendiendo uno o
 5 más ácidos policarboxílicos o sales de los mismos, preferentemente un ácido policarboxílico como se define en la presente descripción. Opcionalmente, puede incluirse una etapa de secado. Finalmente, se requiere una etapa de curado para obtener la ropa interior absorbente. Al menos una y preferentemente todas de las siguientes condiciones pueden cumplirse en el método para fabricar la ropa interior absorbente.

(i) la concentración del ácido policarboxílico en la solución de tratamiento es 2 a 80% en peso, preferentemente 2.5 a 50% en peso y más preferentemente 10 a 20% en peso en base al peso total de la
 10 solución de tratamiento,

(ii) el tiempo de tratamiento es 20 segundos a 30 minutos, preferentemente 30 segundos a 15 minutos, en particular 30 segundos a 5 minutos,

(iii) el tiempo de curado es 10 segundos a 10 minutos, preferentemente 10 segundos a 1 minutos, en particular 10 segundos a 30 segundos,
 15

(iv) la temperatura de curado es 100°C a 200°C, preferentemente 110°C a 180°C, más preferentemente 140°C a 170°C.

La solución de tratamiento puede comprender un catalizador. El catalizador puede seleccionarse del grupo que consiste en hipofosfito de sodio, fosfato de monohidrógeno de disodio, fosfato de dihidrógeno de sodio, sal de sodio de ácido maleico o pirofosfato de sodio.
 20

La capa seleccionada de la ropa interior absorbente de acuerdo con la presente descripción puede tener un pH después de un ciclo de lavado de desde 2.5 a 6.5 cuando se mide de acuerdo con el método descrito en la presente. La capa seleccionada de la ropa interior absorbente de acuerdo con la presente descripción puede tener un pH después de 5 ciclos de lavado de desde 2.5 a 6.5 cuando se mide de acuerdo
 25 con el método descrito en la presente.

Los beneficios de las ropas interiores absorbentes de acuerdo con la presente descripción se describirán ahora con referencia a los siguientes ejemplos no limitantes.

Ejemplo 1: Efecto antibacteriano

En este ejemplo se probó el efecto antibacteriano de ácido policarboxílico unido a fibras naturalmente derivadas en muestras de tela viscosa de bambú y algodón. Se mostró que con la presencia de ácido cítrico se reduce el crecimiento de las bacterias probadas.
 30

Método de prueba para medir el crecimiento bacteriano

El efecto antibacteriano se midió utilizando el método estándar AATC100 "Valoración de Acabados Antibacterianos en Materiales Textiles".

Brevemente, las cepas bacterianas *Escherichia coli* (ATCC 1175), *Enterococcus faecalis* (Aislante Clínico P120) y *Staphylococcus epidermidis* (Aislante Clínico P136) se diluyeron en 100% de Caldo de Soya Trípica (TSB) para obtener una concentración inicial de log 5 unidades formadoras de colonias por mililitro (10^5 CFU/ml). Alternativamente, una cepa diferente de las especies *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* o *Staphylococcus epidermidis* puede utilizarse en este método de prueba. Los materiales de prueba se inoculan
 35

con 1 ml de cultivos bacterianos respectivos e incubaron a 35°C durante 6 horas. Las bacterias se liberaron de la tela al pasar las muestras durante 1 minuto a alta velocidad utilizando Caldo Letheen en una batidora de paletas Stomacher (Stomacher 400, Seward). Las bacterias se colocaron en placas en Agar de Soya Trípica (TSA) e incubaron durante 20 horas a 35°C hasta que las colonias fueron contables.

- 5 El crecimiento bacteriano se midió como unidades formadoras de colonias por mililitro (CFU/ml) mediante conteo de placas. El número de bacterias se comparó con tanto números iniciales como el material de referencia.

Materiales utilizados

- Se probaron las siguientes muestras de tela: una tela de velo de dos hilos tejida que consiste en 100% de algodón y una tela de velo de dos hilos tejida que consiste en 70% de viscosa de bambú y 30% de algodón. Las muestras se sumergieron completamente en una solución acuosa tibia conteniendo 10% de ácido cítrico, disponible de Fisher Scientific, y 5% de hipofosfito de sodio, disponible de Fisher Scientific, durante 5 minutos. Después de remover el agua en exceso, las muestras de tela se curaron durante 10 minutos a 160 grados Celsius y enjuagaron en agua tibia. Después, las muestras de tela se lavaron a máquina (WKG130 NDS TDos, Miele) a 60 grados Celsius utilizando ajustes preprogramados optimizados para lavar algodón en la presencia de 50 ml de un detergente líquido para lavar de dos componentes (UltraPhase I&II, Miele). Como un material de referencia, el mismo material de tela se utilizó sin ninguna clase de tratamiento.

Resultados

- Los resultados de las mediciones de crecimiento bacteriano en la tela de velo de dos hilos tejida que consiste en 100% de algodón se muestran en la Fig. 1. Los resultados de la medición de crecimiento bacteriano en la tela de velo de dos hilos tejida que consiste en 70% de viscosa de bambú y 30% algodón se muestran en la Fig. 2.

A partir de estos resultados, está claro que el tratamiento con ácido cítrico reduce el crecimiento bacteriano en muestras de tela de algodón y viscosa de bambú.

- 25 Ejemplo 2: Estabilidad de pH

En este ejemplo el pH se midió en muestras de tela tratadas de algodón y viscosa de bambú después de lavar. Las muestras de tela tratadas con una solución de ácido cítrico se compararon con muestras sin tratar. Se mostró que el tratamiento con ácido cítrico confiere un pH bajo a la muestra de tela que permanece baja después de lavar.

- 30 Método de Prueba para Medir el pH de la Muestra de Tela

El pH de la superficie de la muestra de tela se midió utilizando un medidor de pH (PH-METER, VWR™ SYMPHONY, SB 80PI y el electrodo de pH utilizado fue HAMILTON 10 FLATRODE).

- La tela tratada se enjuagó con agua corriente y se escurrió. La varilla medidora de pH se enjuagó con agua desionizada y sumergió en 0.9% de solución de NaCl. Una gota pequeña de solución salina se colgó del electrodo y se humectó la muestra de tela en el punto de medición. Todas las mediciones de pH se realizaron a 23°C y aproximadamente 50% de RH.

Materiales Utilizados

Se probaron las siguientes muestras de tela: una tela de velo de dos hilos tejida que consiste en 100% de algodón, una tela de velo de dos hilos tejida que consiste en 70% de viscosa de bambú y 30% de algodón

y una tela de velo de dos hilos tejida que consiste en una mezcla de 55% de cáñamo/45% de algodón. Las muestras se sumergieron completamente en una solución acuosa tibia conteniendo 10% de ácido cítrico, disponible de Fisher Scientific, y 5% de hipofosfito de sodio, disponible de Fisher Scientific, durante 5 minutos. Después de remover el agua en exceso, las muestras de tela se curaron durante 10 minutos a 160 grados Celsius y enjuagaron en agua tibia. Después, las muestras de tela se lavaron a máquina (WKG130 NDS TDos, Miele) a 60 grados Celsius utilizando ajustes preprogramados optimizados para lavar algodón en la presencia de 50 ml de un detergente líquido para lavar de dos componentes (UltraPhase I&II, Miele). Como un material de referencia, el mismo material de tela se utilizó sin ninguna clase de tratamiento.

Resultados

Los resultados de las mediciones de pH se muestran abajo en la tabla 1. Los resultados mostraron la medición de pH después de lavar las muestras de tela como se describe arriba.

Muestra de Tela	pH de referencia sin tratar	pH de muestra tratada
100% de algodón	7.2	5.6
70% de viscosa de bambú	7.0	5.2
55% de cáñamo 45% de algodón	7.2	5.7

A partir de los resultados anteriores, está claro que un tratamiento con ácido cítrico de muestras de tela mantiene un pH inferior después de lavar en comparación con muestras de tela sin tratar.

Ejemplo 3: Efecto de la Etapa de Curado y catalizador

En este ejemplo, las muestras de tela se trataron con una solución de ácido cítrico en la presencia o ausencia de un catalizador y con y sin curado. Se mostró que el tratamiento con ácido cítrico en la presencia de un catalizador y con una etapa de curado confiere un pH bajo a la muestra de tela que permanece bajo después de lavar.

Método de Prueba para Medir el pH de la Muestra de Tela

El pH de la superficie de la muestra de tela se midió utilizando un medidor de pH (PH-METER, VWR™ SYMPHONY, SB 80PI y el electrodo de pH utilizado fue HAMILTON 10 FLATRODE).

La tela tratada se enjuagó con agua corriente, escurrió y después se sumergió en 0.9% de solución de NaCl antes de escurrirse de nuevo para la medición del pH. La varilla medidora de pH se enjuagó con agua desionizada y sumergió en 0.9% de solución de NaCl y después se colocó en la muestra de tela para medición.

Una gota pequeña de solución salina se colgó del electrodo y humectó la muestra de tela en el punto de medición. Todas las mediciones de pH se realizaron a 23°C y aproximadamente 50% RH.

Materiales y Tratamientos

En esta prueba las muestras de tela de algodón (100% de algodón) se sometieron a diferentes condiciones de tratamiento de acuerdo con la tabla 2. Las muestras se trataron con ácido cítrico con o sin temperatura de curado y con y sin catalizador. Hipofosfito de sodio se utilizó como un catalizador en la muestra 4 y 6, mientras que el fosfato de hidrógeno de disodio se utilizó como un catalizador en la muestra 5 y 7. Como una referencia, el mismo material de tela se utilizó sin ninguna clase de tratamiento (muestra 1). Las muestras 2 a 7 se sumergieron completamente en una solución acuosa durante 5 minutos conteniendo 20% de ácido cítrico. En las muestras tratadas con catalizador la solución también contuvo 10% de hipofosfito de sodio o 18%

de fosfato de hidrógeno disódico (ambos catalizadores por lo tanto en la misma concentración molar). Todos los químicos utilizados están disponibles de Fisher Scientific. Después del tratamiento la solución en exceso se removi6 al escurrir y dejar secar a temperatura ambiente o curar durante 5 minutos a 155 grados Celsius.

- 5 Todas las muestras se lavaron en una lavadora dom6stica (WKG130 NDS TDos, Miele) a 40 grados Celsius utilizando ajustes preprogramados con detergente estandar (Grumme flytande kul6r, por Orkla Care).

Resultados

Los resultados de las mediciones de pH se muestran abajo en la tabla 2. Los resultados muestran la medici6n de pH despu6s de lavar las muestras de tela como se describe arriba.

10

	Curado	Catalizador Agregado	pH Resultante
Muestra 1 = referencia	No	No	6.4
Muestra 2	No	No	6.4
Muestra 3	Sí	No	5.7
Muestra 4	Sí	Sí	4.6
Muestra 5	Sí	Sí	5.4
Muestra 6	No	Sí	6.3
Muestra 7	No	Sí	6.5

15

A partir de los resultados anteriores, est6 claro que un tratamiento con 6cido cítrico de muestras de tela en la presencia de un catalizador y con una etapa de curado adicional tiene un pH inferior despu6s de lavar en comparaci6n con las muestras de tela tratadas con 6cido cítrico en la ausencia de un catalizador y etapa de curado.