

COMPOSICIÓN QUÍMICA Y MÉTODO PARA GENERAR HIDRO-REPELENCIA EN EL CUERO

Campo de la técnica

La presente invención se desarrolla en el campo de la ingeniería de materiales y se refiere a una composición química y a un método para lograr la hidro-repelencia óptima en el cuero a utilizar posteriormente en la fabricación de calzado, ropa y accesorios, entre otros.

Antecedentes técnicos

El calzado se hace de cuero porque es cómodo, ofrece un buen apoyo al pie, es repelente al agua por naturaleza y es transpirable. Cuanto menos agua absorba el cuero, más durará y más cómodo será para los pies del usuario. Sin embargo, una vez mojado el cuero se estira y se debilita, y en la medida que se seca se encoge y se vuelve frágil.

Las sugerencias típicas para mantener el calzado fabricado en cuero en condiciones óptimas por la mayor cantidad de tiempo posible implican llevar a cabo una limpieza regular debido a que las pequeñas partículas de suciedad pueden penetrar en las fibras del cuero, reseándolo y agrietándolo.

Así mismo, se recomienda realizar una restauración de las capacidades de hidro-repelencia del cuero luego de que éste ha sido utilizado por un tiempo considerable o cuando ha padecido ralladuras, cortes o perforaciones, lo anterior con el objetivo de mantener la flexibilidad del cuero.

Sin embargo, es claro que la situación ideal implica lograr una hidro-repelencia completa en el cuero como paso previo a su utilización en calzado o cualquier otro producto, toda vez que es evidente la imposibilidad de evitar el contacto del cuero

con el agua una vez éste es implementado en, por ejemplo, prendas de vestir, y por ende la imposibilidad de evitar su estiramiento y debilitamiento.

En éste sentido, en el estado de la técnica se conocen diferentes métodos para generar hidro-repelencia en el cuero. Así, por ejemplo, en el documento de patente US 5,980,578 se divulga un proceso para lograr la hidro-repelencia en el cuero, pieles y otros materiales fibrosos a bajos valores de pH, en donde dicha proceso se lleva a cabo con repelentes de agua convencionales y en presencia de dispersantes o agentes estabilizantes auxiliares a valores de pH entre 3,5 y 5, y en donde dichos dispersantes o agentes estabilizantes auxiliares corresponden preferiblemente a copolímeros que contienen grupos alcoxi y taninos sintéticos.

Así mismo, en el documento de patente JP 2009/197239 se divulga otro proceso para generar la hidro-repelencia en el cuero que se caracteriza porque no impide la transpiración del cuerpo del usuario y evita el uso de forros internos semi-permeables. Dicho proceso consiste en colocar sobre la superficie interna del cuero por lo menos una membrana semi-permeable, la cual se adhiere al cuero a través de pegamentos, preferiblemente termoadhesivos, por medio de un proceso de prensado en caliente. Dicha membrana semi-permeable es preferiblemente elástica, no porosa y se combina con una hoja e soporte.

Por su parte, el documento de patente ZA20040243 divulga una formulación para lograr la hidro-repelencia en el cuero, así como el correspondiente proceso y los productos de cuero obtenidos, donde dicha formulación comprende sales de ácido carboxílico polialquílico anhidro, una amida de ácido carboxílico alifático, un alcohol graso o mezcla de alcoholes grasos, un co-solvente alcohólico, un agente de preservación y agua. De acuerdo con los autores de dicha anterioridad, la formulación arriba mencionada favorece la hidrofobicidad, la flexibilidad y la textura de los productos fabricados con el cuero tratado.

De otro lado, en el documento de patente CN101445842 se revela un método para la fabricación de indumentaria con cuero de doble faz (doble propósito) que ha sido previamente impermeabilizado. Dicho método comprende tres etapas: i) Fabricación del cuero de doble faz e hidro-repelencia de éste; ii) Etapa de teñido y relleno; y iii) Etapa de hidro-repelencia de la indumentaria fabricada con dicho cuero de doble faz. De acuerdo con los autores de dicha anterioridad, el proceso allí revelado permite la fabricación de indumentaria en cuero que cumple con todas las especificaciones técnicas industriales a nivel internacional, incluyendo los índices de hidro-repelencia, anti-lavado, y resistencia a la limpieza en seco.

Ahora bien, el presente invento está dirigido al desarrollo de un nuevo proceso para generar hidro-repelencia en el cuero que es utilizado posteriormente en la fabricación de calzado, prendas de vestir y cualquier otro accesorio, donde dicho proceso implica etapas sencillas y económicas con respecto a lo previamente conocido en el estado de la técnica, pero logrando una perfecta y duradera hidro-repelencia en el cuero.

Características básicas de la invención

Teniendo en cuenta los diferentes productos y procesos conocidos en el estado de la técnica para generar hidro-repelencia en el cuero, y basándose en la necesidad de un producto y un proceso que permitieran lograr una completa y duradera hidro-repelencia del cuero, independientemente del uso y desgaste usual de éste tipo de material cuando se utiliza en la fabricación de prendas de vestir y otro tipo de accesorios, el solicitante ha desarrollado una composición química conformada por las siguientes sustancias: cera de alba, sebo de codero, ácido mirístico y trementina, junto con los correspondientes excipientes necesarios para obtener un producto a manera de crema que sea esparcible sobre la superficie del cuero.

Así mismo, la presente invención revela un proceso para la hidro-repelencia del cuero, el cual comprende básicamente las siguientes etapas: i) Limpieza profunda

de la superficie del cuero, ii) Adición de nano partículas de dióxido de silicio líquido sobre la superficie del cuero y su posterior secado, y iii) Adición de la composición química arriba señalada sobre la superficie del cuero y su posterior secado.

Sorprendentemente, el proceso aquí revelado permite lograr una hidro-repelencia eficaz sobre la superficie del cuero, cualidad que persiste independientemente del desgaste usual que padece dicho material una vez es utilizado en la fabricación de prendas de vestir y otro tipo de accesorios.

Descripción detallada de la invención

Adicionalmente a lo planteado previamente, el objeto de la presente solicitud y las ventajas técnicas logradas por el inventor podrán ser apreciadas en detalle mediante la subsiguiente descripción de la estructura y los elementos que conforman el proceso de hidro-repelencia del cuero aquí revelado, haciendo referencia a los dibujos acompañantes, en los cuales:

La **FIGURA 1** es una fotografía que muestra la capacidad de absorción de agua por parte del cuero sin tratamiento de conformidad con la presente invención.

La **FIGURA 2** es una fotografía que muestra la capacidad de absorción de agua por parte del cuero tratado de conformidad con el proceso revelado en la presente invención.

La **FIGURA 3a** corresponde a una representación gráfica del ángulo de contacto entre una gota de agua y la superficie del cuero sin tratamiento previo.

La **FIGURA 3b** corresponde a una representación gráfica del efecto logrado con el proceso revelado en la presente invención sobre el ángulo de contacto entre una gota de agua y la superficie del cuero tratado.

Ahora bien, de conformidad con las figuras 1 y 3a, el cuero no tratado se moja cuando entra en contacto con el agua, lo que se evidencia inicialmente con el ángulo de contacto observado entre una gota de agua y la superficie del cuero debido a que dicho ángulo de contacto representa el grado de atracción entre las moléculas de ambos materiales (Si el ángulo de contacto entre una superficie sólida y lisa y una gota de algún líquido es menor a 90° , las moléculas del líquido tienden a adherirse a la superficie del sólido, siendo capaz de mojarlo; por el contrario, si el ángulo de contacto entre una superficie sólida y lisa y una gota de algún líquido es mayor a 90° , las moléculas del líquido y el sólido tienden a repelerse entre sí, evitando que el líquido moje al sólido).

Sin embargo, el solicitante ha desarrollado un método de hidro-repelencia del cuero que consiste en las siguientes etapas:

- a) Limpiar la superficie del cuero;
- b) Aplicar sobre la superficie del cuero nano partículas de dióxido de silicio líquido;
- c) Secar el cuero;
- d) Aplicar sobre la superficie del cuero una mezcla de cera de alba, sebo de cordero y trementina; y,
- e) Secar el cuero.

En una modalidad de la invención, la limpieza del cuero se realiza frotando vigorosamente el producto Cleaner® sobre su superficie, utilizando para tal fin un paño o esponja limpio, y posteriormente dejando secar el material.

Con respecto a la aplicación del dióxido de silicio sobre la superficie del cuero, se ha encontrado que dicha sustancia en forma líquida nano particulada puede aplicarse mediante aspersion, esto es, con un atomizador, preferiblemente a una distancia de 45 cm de la superficie del cuero y a una concentración de entre 25 y 55 mL/m².

En una modalidad de la invención, el método revelado implica la aplicación de una o más capas de dióxido de silicio sobre la superficie del cuero, luego de lo cual se lleva a cabo el secado del material, ya sea de manera natural o introduciéndolo en un horno a una temperatura entre 70 °C y 90 °C durante un tiempo en el rango entre 30 segundos y 5 minutos.

La etapa d) del método de hidro-repelencia del cuero revelado implica la aplicación de una composición química conformada por cera de alba, sebo de cordero y trementina.

La cera de alba o cera blanca de abejas es una sustancia oleosa, sólida a temperatura ambiente, y que está conformada por una mezcla de diferentes compuestos químicos, entre los que se encuentran hidrocarburos, mono ésteres, diésteres, triésteres, monoésteres hidroxí, poliésteres hidroxí, ésteres de ácidos, poliésteres de ácidos, ácidos grasos libres y alcoholes grasos libres.

La cera de alba tiene un punto de fusión relativamente bajo (entre 62 y 64 °C), y si se calienta por encima de 85 °C se decolora. Su punto de inflamación es de 204,4 °C y tiene una densidad a 15 °C de 958 a 970 kg/m³.

La aplicación de la cera de alba sobre la superficie del cuero implica inicialmente su calentamiento hasta que pase a estado líquido (preferiblemente por el proceso de baño de maría), teniendo la precaución de no superar el límite de temperatura que produce su decoloración. Luego de esto, la cera líquida debe aplicarse suave y uniformemente sobre toda la superficie del cuero empleando una espuma (preferiblemente una espuma calibre 0,5 cm de densidad 60), asegurándose de que no quede ninguna parte sin haber tenido contacto con el material. Finalmente, el cuero debe dejarse secar al ambiente o secarse en un horno a una temperatura entre 50 °C y 60 °C en un rango de tiempo entre 30 segundos y 5 minutos, preferiblemente durante 1 minuto.

De ser necesario, las etapas de aplicación y secado deben repetirse hasta obtener el grosor de capa deseado.

Por su parte, el sebo de cordero corresponde a la denominada grasa cruda del codero, ubicada alrededor del lomo y los riñones. Se compone principalmente de triglicéridos (combinación de ácidos grasos, principalmente de los ácidos oleico, palmítico y esteárico) y glicerol. Tiene un punto de fusión de entre 45 °C y 50°C, lo cual significa que es un sólido a temperatura ambiente pero que se funde fácilmente a temperaturas moderadas.

Al igual que con la cera de alba, la aplicación del sebo de cordero sobre la superficie del cuero implica inicialmente su calentamiento hasta que pase a estado líquido (preferiblemente por el proceso de baño de maría), luego de lo cual debe aplicarse suave y uniformemente sobre toda la superficie del cuero empleando una espuma (preferiblemente una espuma calibre 0,5 cm de densidad 60), asegurándose de que no quede ninguna parte sin haber tenido contacto con el material o con exceso de material. Finalmente, el cuero debe dejarse secar al ambiente o secarse en un horno a una temperatura entre 45 °C y 50 °C en un rango de tiempo entre 30 segundos y 5 minutos, preferiblemente durante 1 minuto.

De ser necesario, las etapas de aplicación y secado deben repetirse hasta obtener el grosor de capa deseado.

La trementina por su parte, es un líquido a temperatura ambiente que se obtiene mediante destilación de plantas coníferas y árboles terebintáceos. Es un líquido amarillo de consistencia viscosa y pegajosa.

La aplicación de la trementina sobre la superficie del cuero debe ir seguida de un proceso de secado a una temperatura entre 50 °C y 60 °C durante un tiempo en el rango entre 30 segundos y 5 minutos, preferiblemente durante 1 minuto.

Ahora bien, para llevar a cabo la aplicación común de la cera de alba, el sebo de cordero y la trementina se hace necesario realizar la mezcla homogénea de todos los componentes en estado líquido, luego de lo cual puede aplicarse directamente sobre la superficie del cuero, o pueden incluirse excipientes necesarios para lograr una formulación viscosa tipo crema.

En una modalidad adicional de la invención, la composición química aplicada en la etapa d) del método de hidro-repelencia revelado comprende adicionalmente ácido mirístico, el cual es un ácido graso con fórmula química $C_{14}H_{28}O_2$ que se encuentra presente en la mayoría de las grasas de origen animal y vegetal. A temperatura ambiente es un sólido blanco parecido a la mantequilla, con un punto de fusión de 54,4 °C.

Al igual que con la cera de alba y el sebo de cordero, la aplicación de ácido mirístico sobre la superficie del cuero implica inicialmente su calentamiento hasta que pase a estado líquido (preferiblemente por el proceso de baño de maría), luego de lo cual debe aplicarse suave y uniformemente sobre toda la superficie del cuero empleando una espuma (preferiblemente una espuma calibre 0,5 cm de densidad 60), asegurándose de que no quede ninguna parte sin haber tenido contacto con el material o con exceso de material. Finalmente, el cuero debe dejarse secar al ambiente o secarse en un horno a una temperatura entre 45 °C y 50 °C en un rango de tiempo entre 30 segundos y 5 minutos, preferiblemente durante 1 minuto.

De ser necesario, las etapas de aplicación y secado deben repetirse hasta obtener el grosor de capa deseado.

Ejemplos

Se realizaron ensayos experimentales tendientes a evaluar la actividad hidro-repelente de las diferentes sustancias que conforman la composición química de

la invención sobre muestras de cuero. Todas las pruebas se llevaron a cabo sobre retazos de cuero de 10 cm x 10 cm previamente sometidos a un proceso de limpieza con el producto Cleaner®, luego de lo cual se aplicaron las siguientes sustancias:

Sustancia/Unidad	Prueba 1	Prueba 2	Prueba 3	Prueba 4	Prueba 5
Dióxido de silicio líquido (mL)	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
Cera de alba (g)	-	0,4	0,4	0,4	0,4
Cebo de cordero (g)	-	-	0,4	0,4	0,4
Trementina (mL)	-	-	-	1,4	1,4
Ácido mirístico (g)	-	-	-	-	0,6
Temperatura de secado (°C)	45-65	45-65	45-65	45-65	45-65
Ángulo de contacto observado (°)	40-55	60-70	80-85	90-95	110-120

La prueba 1 se llevó a cabo aplicando 1,8 mL de dióxido de silicio líquido sobre la superficie del cuero mediante la técnica de aspersión, luego de lo cual se realizó el secado de la muestra a 55 °C durante 1 minuto empleando una cámara climática con lámparas de cuarzo y cinta transportadora, con sus respectivos reguladores de velocidad y temperatura.

A dicha muestra se le aplicaron posteriormente gotas de agua esparcidas sobre la superficie, observándose la formación de un ángulo de contacto inicial entre la muestra y cada gota de agua de aproximadamente 40°-55°.

La prueba 2 se llevó a cabo aplicando 1,8 mL de dióxido de silicio líquido sobre la superficie del cuero mediante la técnica de aspersión, secando la muestra a 55 °C durante 1 minuto empleando una cámara climática con lámparas de cuarzo y cinta transportadora, con sus respectivos reguladores de velocidad y temperatura, y posteriormente aplicando manualmente 0,4 g de cera de alba esparcida equitativamente sobre la superficie del cuero, para finalmente secar la muestra a una temperatura de 55 °C durante 1 minuto empleando una cabina esterilizadora con un ciclo automatizado y su puerta de cierre manual con lámparas uvc y temperatura gradual.

A dicha muestra se le aplicaron posteriormente gotas de agua esparcidas sobre la superficie, observándose la formación de un ángulo de contacto inicial entre la muestra y cada gota de agua de aproximadamente 60°-70°.

Con respecto a los resultados de la prueba 1, se observó que la muestra de cuero de la prueba 2 mostró un aumento en el ángulo de contacto generado con las gotas de agua. Sin embargo y a pesar de requerir un tiempo mayor, las gotas de agua finalmente se filtraron a través del cuero.

La prueba 3 implicó que, luego del proceso de aspersión y secado de las nano partículas de dióxido de silicio sobre la muestra de cuero, sobre la superficie de dicha muestra se aplicó una mezcla de 0,4 g de cera de alba y 0,4 g de cebo de cordero, luego de lo cual la muestra fue sometida a un proceso de secado a 50 °C durante 1 minuto utilizando un equipo una cabina esterilizadora con un ciclo automatizado y su puerta de cierre manual con lámparas uvc y temperatura gradual.

En éste caso se apreció un aumento considerable en el ángulo de contacto entre la superficie del cuero y las gotas de agua (80-85°), observándose además una disminución en el porcentaje de filtración del agua a través del cuero, hecho que,

sin embargo, no resulta óptimo debido a que finalmente el cuero logra humedecerse, con las consecuencias que ello conlleva.

La prueba 4 realizada implicó que, una vez llevado a cabo el proceso de aspersión y secado de SiO_2 , sobre la muestra de cuero se aplicó manualmente una mezcla de 0,4 g de cera de alba, 0,4 g de cebo de cordero y 1,4 g de trementina, luego de lo cual la muestra fue sometida a un proceso de secado a 55 °C durante 1 minuto utilizando un equipo una cabina esterilizadora con un ciclo automatizado y su puerta de cierre manual con lámparas uvc y temperatura gradual.

A dicha muestra se le aplicaron posteriormente gotas de agua esparcidas sobre la superficie, observándose la formación de un ángulo de contacto entre la muestra y cada gota de agua de aproximadamente 90-95°, y evidenciándose que la mezcla de tales componentes forma una capa protectora que repele el agua de manera más eficiente que las mezclas de las pruebas anteriores.

Finalmente, la prueba 5 consistió en aplicar 1,8 mL de dióxido de silicio líquido sobre la superficie del cuero mediante la técnica de aspersión, luego de lo cual se realizó el secado de la muestra a 55 °C durante 1 minuto empleando un equipo una cámara climática con lámparas de cuarzo y cinta transportadora, con sus respectivos reguladores de velocidad y temperatura. Posteriormente, sobre la superficie de la muestra de cuero se aplicó una mezcla de 0,4 g de cera de alba, 0,4 g de cebo de cordero, 1,4 mL de trementina y 0,6 g de ácido mirístico, luego de lo cual la muestra fue sometida a un proceso de secado a 55 °C durante 1 minuto utilizando un equipo una cabina esterilizadora con un ciclo automatizado y su puerta de cierre manual con lámparas uvc y temperatura gradual.

A dicha muestra se le aplicaron posteriormente gotas de agua esparcidas sobre la superficie, observándose la formación de un ángulo de contacto entre la muestra y cada gota de agua de aproximadamente 110-120°, y evidenciándose que la mezcla empleada ofrece total hidro-repelencia al cuero.

Así mismo se observó que luego de llevar a cabo la etapa final de secado de la muestra de cuero, las sustancias aplicadas sobre la superficie de la muestra de conformidad con la presente invención se impregnan completamente, logrando de esta manera que los eventuales rayones que se presenten más adelante sobre la superficie del cuero no retiran la mezcla hidro-repelente aplicada, y por ende no afectan de manera alguna la hidro-repelencia lograda.

De esta forma, de manera ventajosa la composición química y el método de hidro-repelencia del cuero revelados en la presente invención permiten lograr un grado de hidro-repelencia total sobre la superficie del cuero, característica que resulta resistente a los usuales rayones que padece éste tipo de material una vez es empleado en la fabricación de prendas de vestir y otros accesorios, y que adicionalmente se logra de manera económica y rápida.

Otras realizaciones de la invención que incluyan modificaciones menores sobre lo ejemplificado en la presente descripción son evidentes para la persona medianamente versada en la materia, y están incorporadas en la presente invención.