

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 504**

51 Int. Cl.:

A41D 19/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2011 E 11714021 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2556109**

54 Título: **Artículo resistente al corte**

30 Prioridad:

07.04.2010 EP 10159248

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

11.09.2015

73 Titular/es:

**DSM IP ASSETS B.V. (100.0%)
Het Overloon 1
6411 TE Heerlen, NL**

72 Inventor/es:

**HENSSEN, GIOVANNI JOSEPH IDA y
VERDAASDONK, PETO**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 545 504 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

Artículo resistente al corte

5 La invención se refiere a un artículo que comprende un revestimiento resistente al corte que contiene una matriz polimérica y un componente resistente al corte distribuidos en la matriz polimérica. La invención se refiere, además, a un método para mejorar la resistencia al corte de un artículo y a una composición líquida adecuada para el revestimiento de un artículo.

10 Un artículo que comprende un revestimiento resistente al corte se conoce por ejemplo del documento US 6.080.474, que describe artículos poliméricos tales como textiles en forma de prendas de vestir protectoras, en particular guantes. Dichos artículos están revestidos con un revestimiento elastomérico resistente al corte, que comprende un elastómero y un relleno duro que tiene un índice de Mohs de al menos aproximadamente 3. El relleno duro está en forma de partículas, p. ej., plaquetas, partículas aciculares, partículas de forma irregular y partículas redondas. La ventaja de utilizar un revestimiento de este tipo es que se mejora la resistencia al corte del artículo, es decir, la resistencia del artículo contra acciones o movimientos de corte. El documento US4578826 describe una envoltura tejida protectora que cubre la mano flexible, microporosa, hidrófoba y oleófoba, formada de poliéster, una poliamida, una poliaramida, algodón o rayón que está sumergida en una suspensión líquida, compuesta de microfibras inorgánicas reforzadas y una matriz polimérica. Las microfibras inorgánicas descritas son de vidrio, metal, alúmina y titanato de potasio. El documento US4578826 describe específicamente microfibras de vidrio que tienen una longitud media de 50 a 3000 micrómetros y un diámetro en el intervalo de 0,4 a 4 micrómetros, más específicamente de 0,4-1,2 micrómetros; y titanato de potasio que tiene una longitud de 5-25 micrómetros y un diámetro de 0,1-0,5 micrómetros.

Sin embargo, se observó que puede mejorarse adicionalmente la resistencia al corte de artículos conocidos tales como los del documento US 6.080.474. En particular, se observó que para aplicaciones en las que se topa con fuerzas de corte de magnitud incrementada, la resistencia al corte de dichos artículos puede ser todavía insatisfactoria.

25 Por lo tanto, un objeto de la invención puede ser proporcionar artículos revestidos que tienen al menos la misma resistencia al corte que los artículos conocidos que comprenden revestimientos resistentes al corte. Otro objeto de la invención puede ser proporcionar artículos, que tengan una resistencia al corte incrementada en comparación con la resistencia al corte de los artículos conocidos que comprenden revestimientos resistentes al corte.

30 La invención describe un artículo que contiene un tejido y un revestimiento dispuesto sobre una superficie del tejido, en donde dicho revestimiento resistente al corte contiene una matriz polimérica y un componente resistente al corte distribuido en la matriz polimérica, siendo dicho componente resistente al corte una pluralidad de fibras que contienen 1-90% en volumen del componente resistente al corte con relación al volumen de la matriz polimérica y teniendo una relación de longitud media (L) a un diámetro medio (D), es decir, L/D, de al menos 10, y en donde el diámetro medio (D) del componente resistente al corte oscila entre 5 y 50 micras.

35 Se observó que el artículo de la invención posee buenas propiedades de resistencia al corte. También se observó que el artículo de la invención es eficaz en la detención de un objeto afilado, p. ej., durante un corte o incluso un movimiento fulgurante, ya que existe una alta probabilidad de que dicho objeto afilado tope en su trayectoria de corte con las fibras que forman el componente resistente al corte. Se observó, además, que el artículo de la invención tiene una resistencia al corte por lo menos similar con la de artículos conocidos que comprenden revestimientos resistentes al corte conocidos. En particular, el artículo de la invención es resistente a las fuerzas de corte de magnitud incrementada, p. ej., las fuerzas de corte de entre 5 cN y 15 cN (medido en un dispositivo de ensayo de comportamiento de protección frente a cortes, es decir, CPP de acuerdo con la norma ASTM F1790-05). El artículo de la invención también se utiliza adecuadamente en aplicaciones en las que se topa comúnmente con este tipo de fuerzas de corte de magnitud incrementada, p. ej., en las aplicaciones para la industria del vidrio y del acero.

45 Por fibra se entiende en esta memoria un cuerpo que tiene una relación de longitud media (L) a un diámetro medio (D), es decir, L/D, de al menos 10, en donde el diámetro medio (D) de la fibra oscila entre 5 y 50 micras. Por pluralidad de fibras se entiende en esta memoria que el artículo de la invención contiene 1 - 90% en volumen del componente resistente al corte con relación al volumen de la matriz polimérica, preferiblemente 1 - 70% en vol. Incluso más preferiblemente 1 - 50% en vol.

5 En una realización de la invención, el artículo tiene un revestimiento resistente al corte dispuesto en al menos una superficie del mismo. Dicha al menos una superficie puede estar cubierta total o parcialmente por dicho revestimiento. Se prefiere que el revestimiento resistente al corte esté dispuesto sobre al menos la superficie que tiene la mayor probabilidad de estar expuesta a fuerzas, acciones o procesos de corte. Por ejemplo, cuando el artículo es un guante, la superficie preferida del guante a revestir es al menos la superficie que cubre la palma de la mano del usuario que habitualmente está expuesto principalmente a acciones de corte. Alternativamente, puede ser que dicho guante solamente cubra los nudillos, los dedos, o también puede ser que la totalidad de la superficie del guante quede revestida con el revestimiento resistente al corte.

10 Preferiblemente, dicho revestimiento resistente al corte está dispuesto en al menos una superficie exterior del artículo de la invención. Por una superficie exterior se entiende en esta memoria una superficie antes de recibir el revestimiento resistente al corte, cuya superficie está expuesta primero a una fuerza de corte, acción de corte o proceso de corte. La superficie exterior del artículo de la invención puede estar cubierta total o parcialmente por el revestimiento resistente al corte. Si dicha superficie exterior está parcialmente cubierta por dicho revestimiento, se prefiere que las zonas cubiertas sean las expuestas más a menudo a acciones de corte.

15 Por un revestimiento resistente al corte dispuesto sobre al menos una superficie del artículo de la invención se entiende en esta memoria que el revestimiento cubre, al menos en parte, dicha al menos una superficie. También puede ser que, dependiendo del proceso de revestimiento utilizado para depositar dicho revestimiento sobre dicha superficie, parte del revestimiento también pueda impregnar el artículo de la invención. La parte impregnada puede estar exenta del componente resistente al corte o puede contener dicho componente resistente al corte. En una realización preferida, el revestimiento resistente al corte impregna el artículo de la invención, en donde la parte impregnada está sustancialmente exenta del componente resistente al corte y en donde dicho artículo es preferiblemente un guante. Se observó que un guante de acuerdo con dicha realización tiene un confort y una flexibilidad incrementados, así como una vida útil más larga, es decir, se incrementa la estabilidad del revestimiento en el guante.

25 El revestimiento resistente al corte también puede estar al menos parcialmente, pero lo más preferiblemente totalmente adherido a dicha al menos una superficie del artículo de la invención. Se observó que un revestimiento totalmente adherido tiene una estabilidad incrementada y un uso prolongado en comparación con los revestimientos parcialmente adheridos. La adherencia del revestimiento resistente al corte a dicha superficie se puede lograr mediante el uso de una capa de unión, p. ej., un pegamento, mediante el tratamiento de la superficie físicamente, p. ej., en un dispositivo de tratamiento de plasma, y/o químicamente, p. ej., por injerto sobre dichas moléculas de superficie que fomentan la adherencia del revestimiento. Métodos de este tipo comúnmente utilizados para fomentar la adhesión de revestimientos a una superficie son bien conocidos en la técnica. La adherencia del revestimiento resistente al corte a dicha superficie también se puede lograr debido a las fuerzas físicas que actúan entre dicho revestimiento y dicha superficie.

30 El revestimiento resistente al corte utilizado en el artículo de la invención contiene una matriz polimérica. Matrices poliméricas preferidas son las que comprenden un polímero elastomérico, incluyendo ejemplos de los mismos caucho natural, caucho sintético y elastómeros termoplásticos. Ejemplos específicos de polímeros elastoméricos adecuados incluyen, poli(cloruro de vinilo), poliuretano, caucho de nitrilo, caucho de vinilo, poliisopreno, neopreno, cloropreno y silicona. Polímeros elastoméricos preferidos para uso en esta invención incluyen poliuretano, poli(cloruro de vinilo) y caucho de silicona. El polímero elastomérico más preferido es un poliuretano soluble en agua con el fin de evitar el uso de disolventes no deseados cuando se manipulan dichos polímeros elastoméricos.

35 Preferiblemente, dicho revestimiento resistente al corte tiene un espesor medio de al menos 0,3 mm, más preferiblemente al menos 0,2 mm, lo más preferiblemente al menos 0,1 mm. Dicho espesor es preferiblemente a lo sumo de 5 mm, más preferiblemente a lo sumo de 3 mm, más preferiblemente a lo sumo de 1 mm. Preferiblemente, el espesor medio del revestimiento resistente al corte en el artículo de la invención es de entre 0,1 y 1 mm, más preferiblemente entre 0,1 y 0,5 mm, lo más preferiblemente entre 0,1 y 0,3 mm. Por espesor del revestimiento resistente al corte en esta memoria se entiende el espesor medio de dicho revestimiento tal como, p. ej., medido entre la superficie del artículo que soporta dicho revestimiento y la superficie opuesta del revestimiento. Al medir dicho espesor, no se tiene en cuenta la parte de dicho revestimiento que podría ser eventualmente impregnada en el artículo. El espesor de dicho revestimiento se puede medir con un microscopio óptico o electrónico en secciones transversales de dicho revestimiento. El espesor medio puede calcularse promediando una multiplicidad de valores de espesor, p. ej., 10 valores.

45 En una realización preferida del artículo de la invención, el componente resistente al corte es un componente duro que tiene un índice de dureza de Mohs de al menos 2, en donde dicho componente duro es una pluralidad de fibras duras que tienen una L/D de al menos 10. Preferiblemente, el componente duro tiene un índice de dureza Mohs de

al menos 3, lo más preferiblemente de al menos 4, lo más preferiblemente de al menos 5. Dicho componente duro es una pluralidad de fibras duras, que están distribuidas en la matriz polimérica, que incrusta y estabiliza la orientación de dichas fibras. Ejemplos adecuados de fibras duras incluyen fibras escogidas del grupo que consiste en fibras de vidrio, fibras de carbono, fibras minerales, fibras minerales cristalinas, fibras de metal, fibras de aleaciones de metales y fibras de material cerámico. La mayoría de las fibras preferidas son fibras minerales. Tales fibras minerales proveen al artículo de la invención de propiedades resistentes al corte homogéneas, es decir, el artículo tiene propiedades resistentes al corte uniformes a lo largo de la superficie del mismo. Ejemplos de fibras minerales incluyen RB215-Roxul™ 1000 fibras y fibras de wollastonita. Se observó que un artículo de acuerdo con esta realización puede resistir las fuerzas de corte de magnitud incrementada, p. ej., fuerzas de corte entre 5 cN y 15 cN (medidas en un dispositivo de ensayo de comportamiento de protección frente a cortes, es decir, CPP de acuerdo con la norma ASTM F1790-05). Por lo tanto, un artículo de este tipo puede ser adecuado en aplicaciones para la industria del vidrio y del acero.

En otra realización preferida del artículo de la invención, el componente resistente al corte es una pluralidad de fibras poliméricas resistentes al corte fabricadas a partir de un polímero elegido del grupo que consiste en poliamidas y poliaramidas, p. ej., poli (p-fenilen-tereftalamida) (conocida como Kevlar®); poli (tetrafluoroetileno) (PTFE); poli {2,6-diimidazo-[4,5b-4',5'e]piridinileno-1,4(2,5-dihidroxi)fenileno} (conocido como M5); poli(p-fenileno-2,6-benzobisoxazol) (PBO) (conocido como Zylon®); poli(hexametilenadipamida) (conocida como nilón 6,6), poli(ácido 4-aminobutírico) (conocido como nilón 6); poliésteres, p. ej., poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno) y poli(tereftalato de 1,4-ciclohexilideno-dimetileno); poli(alcoholes vinílicos); y también poliolefinas, p. ej., homopolímeros y copolímeros de polietileno y/o polipropileno. Las fibras resistentes al corte preferidas son fibras de poliaramida y fibras de polietileno de alto o ultra-alto peso molecular (HMWPE o UHMWPE). Preferiblemente, las fibras HMWPE son hiladas por fusión y las UHMWPE son hiladas en gel, p. ej., fibras fabricadas por DSM Dyneema, NL. Se observó que el artículo de esta realización tiene una buena flexibilidad y puede proporcionar un confort incrementado en caso de que el artículo se lleve puesto, tal como prendas de vestir y vestimentas.

Preferiblemente, el componente resistente al corte se distribuye homogéneamente por toda la matriz polimérica, siendo la ventaja del mismo que el revestimiento resistente al corte dispuesto sobre el artículo de la invención provea a dicho artículo de propiedades resistentes al corte homogéneas, es decir, propiedades que muestren menos variaciones sobre la superficie de dicho revestimiento.

En una realización particular, dicho componente resistente al corte está distribuido dentro de la matriz polimérica del revestimiento resistente al corte solamente a lo largo de determinadas regiones de dicha matriz.

En una realización preferida del artículo de la invención, la cantidad de componente resistente al corte forma un gradiente a través del espesor del revestimiento resistente al corte tal como, p. ej., dispuesta en el artículo de la invención. Preferiblemente, la cantidad mayor de dicho componente resistente al corte está en la superficie de contacto de dicho revestimiento resistente al corte y la cantidad inferior de dicho componente resistente al corte está en la superficie libre de dicho revestimiento. La ventaja de ello es que la superficie del revestimiento expuesta al entorno externo está sustancialmente exenta de cualquier componente resistente al corte y, por consiguiente, la superficie de un objeto en contacto con el artículo de la invención no será dañada por el rascado o la abrasión de la misma por dicho componente resistente al corte. Esto es particularmente cierto cuando el componente resistente al corte es un componente duro. También se observó que un artículo de este tipo de la invención es fácil de fabricar.

Preferiblemente, las fibras que forman el componente resistente al corte están orientadas al azar en la matriz polimérica del revestimiento resistente al corte dispuesto en el artículo de la invención. La ventaja de ello es que el artículo presenta buenas propiedades de resistencia al corte sustancialmente independientes de la orientación de la acción de corte.

El diámetro medio (D) de las fibras que forman el componente resistente al corte puede variar dentro de amplios intervalos, estando el límite superior del mismo limitado sólo por el espesor del revestimiento. El diámetro medio del componente resistente al corte es a lo sumo de 50 micras, más preferiblemente a lo sumo de 30 micras, lo más preferiblemente a lo sumo de 10 micras, y es de al menos 5 micras. Se observó que el artículo de la invención presenta una buena flexibilidad cuando las fibras que forman el componente resistente al corte son fibras duras que tienen un diámetro medio de a lo sumo 20 micras, más preferiblemente a lo sumo 15 micras, lo más preferiblemente a lo sumo 10 micras. Cuando las fibras que forman el componente resistente al corte son fibras poliméricas, preferiblemente el diámetro medio de dichas fibras poliméricas resistentes al corte es a lo sumo de 50 micras, más preferiblemente a lo sumo 30 micras. Se observó que las propiedades de resistencia al corte del artículo de la invención mejoraron cuando se utilizaban fibras de mayor diámetro. Por diámetro medio se entiende en esta memoria el diámetro medio numérico de las fibras que forman el componente resistente al corte, calculado de acuerdo con la Fórmula 1.

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_i \quad \text{Fórmula 1}$$

en donde n es el número total de fibras utilizadas para calcular el diámetro medio; habitualmente n = 100 fibras escogidas al azar y d_i es el diámetro de la i^{a} fibra.

5 Preferiblemente, la longitud media (L) de las fibras que forman el componente resistente al corte está en a lo sumo 10000 micras, más preferiblemente a lo sumo 5000 micras, lo más preferiblemente a lo sumo 3000 micras. La longitud media de dicho componente resistente al corte es de al menos 50 micras, más preferiblemente al menos 100 micras. También se observó que cuando las fibras que forman el componente resistente al corte son fibras duras que tienen una longitud media de a lo sumo 1000 micras, más preferiblemente a lo sumo 750 micras, lo más preferiblemente a lo sumo 650 micras, el artículo de la invención y, en particular, un guante que comprende el artículo de la invención muestran una buena dexteridad. Dicha longitud media de dichas fibras duras es de al menos 50 micras, más preferiblemente al menos 100 micras. Cuando las fibras que forman el componente resistente al corte son fibras poliméricas resistentes al corte, preferiblemente la longitud media de dichas fibras poliméricas resistentes al corte es a lo sumo de 10000 micras, más preferiblemente a lo sumo de 5000 micras, más preferiblemente a lo sumo de 3000 micras. Por longitud media en esta memoria se entiende la longitud media ponderada de las fibras que forman el componente resistente al corte calculado según la Fórmula 2.

$$L = \sum_{i=1}^n w_i l_i \quad \text{Fórmula 2}$$

en donde w es el factor ponderal normalizado de acuerdo con la Fórmula 3

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad \text{Fórmula 3}$$

y l_i es la longitud de la i^{a} fibra.

20 Preferiblemente, al menos parte del componente resistente al corte tiene una relación de aspecto (L/D) de a lo sumo 10000 micras, más preferiblemente a lo sumo de 5000 micras. Preferiblemente, dicha relación de aspecto de dicho componente resistente al corte es de al menos 12 micras, más preferiblemente de al menos 15 micras. La relación media de aspecto es la relación entre la longitud media (L) y el diámetro medio (D) del componente resistente al corte. Cuando las fibras que forman el componente resistente al corte son fibras duras, preferiblemente al menos parte de dichas fibras duras tienen una relación de aspecto media de al menos 12, más preferiblemente al menos 15, incluso más preferiblemente al menos 18. Dicha L/D de dichas fibras duras es preferiblemente a lo sumo de 1000, más preferiblemente a lo sumo de 800. Cuando las fibras que forman el componente resistente al corte son fibras poliméricas resistentes al corte, preferiblemente al menos parte de dichas fibras poliméricas resistentes al corte tienen una relación de aspecto media de al menos 12, más preferiblemente de al menos 15, incluso más preferiblemente de al menos 18. Dicha L/D de dichas fibras poliméricas resistentes al corte es preferiblemente a lo sumo de 1000, más preferiblemente a lo sumo de 800. Se observó que utilizando componentes resistentes al corte en un artículo de la invención, las propiedades de resistencia al corte de dicho artículo muestran una buena homogeneidad y, en particular, sin afectar a la dexteridad y la flexibilidad del revestimiento resistente al corte. Cuando el artículo de la invención es un guante, este guante muestra una combinación efectiva de confort, dexteridad y flexibilidad.

La superficie de las fibras que forman el componente resistente al corte puede ser modificado con el fin de mejorar la resistencia de la unión entre dichas fibras y la matriz polimérica, p. ej., injertando moléculas adecuadamente

elegidas en la superficie de dichas fibras. Tales técnicas de modificación, así como moléculas de injerto adecuadas, especialmente elegidas en relación con la matriz polimérica y el tipo de fibra polimérica dura o resistente al corte son conocidas en la técnica.

5 El diámetro y la relación de aspecto del componente resistente al corte pueden determinarse fácilmente mediante el uso de imágenes por SEM. Para el diámetro es posible hacer una imagen por SEM del componente resistente al corte como tal, extendido sobre una superficie y midiendo el diámetro a 100 posiciones seleccionadas al azar y luego calculando la media de los 100 valores así obtenidos. Para calcular la relación de aspecto, la longitud de las fibras duras se mide de la misma manera que el diámetro de la misma. Preferiblemente, las imágenes por SEM se hacen con electrones retro-dispersados, proporcionando un mejor contraste entre las fibras duras y la superficie sobre la que se dispersan.

15 Preferiblemente, las fibras que forman el componente resistente al corte son fibras hiladas. Una ventaja de este tipo de fibras puede ser que el diámetro de las fibras tiene un valor más bien constante o está al menos dentro de un determinado intervalo. Debido a esto, puede haber ninguna o sólo una extensión muy limitada en las propiedades, por ejemplo la resistencia al corte y/o la resistencia a la abrasión del artículo de acuerdo con la invención. Esto puede ser verdad incluso cuando se utilizan relativamente altas cargas de componente resistente al corte en el revestimiento resistente al corte dispuesto en el artículo de la invención, proporcionando de esta manera un artículo con una excelente resistencia al corte.

20 Buenos ejemplos de fibras duras hiladas son fibras de vidrio o minerales finas hiladas por técnicas de rotación bien conocidas por la persona experta. Es posible producir las fibras duras como filamentos continuos que subsiguientemente se muelen en fibras duras de una longitud mucho más corta. Alternativamente, los filamentos discontinuos pueden ser producidos por hilatura en chorro, opcionalmente se muelen subsiguientemente.

25 Cuando las fibras que forman el componente resistente al corte son fibras duras, el artículo de la invención contiene preferiblemente 0,1 - 20% en volumen de las fibras duras en relación con el volumen de la matriz polimérica, preferiblemente 1 - 10% en vol., incluso más preferiblemente 2 - 7% en vol. Cuando las fibras que forman el componente resistente al corte son fibras poliméricas resistentes al corte, el artículo de la invención contiene preferiblemente 10 - 80% en volumen de las fibras poliméricas resistentes al corte con relación al volumen de la matriz polimérica, preferiblemente 30 - 70% en vol., incluso más preferiblemente 50 - 70% en vol.

30 El artículo de la invención comprende una fibra textil o un hilo textil, comprendiendo dicha fibra textil o hilo textil un revestimiento resistente al corte tal como se define de acuerdo con la invención, estando dispuesto dicho revestimiento sobre la superficie de dicha fibra textil o hilo textil. Por fibra textil en esta memoria se entiende un cuerpo alargado, cuya longitud es mucho mayor que sus dimensiones transversales, p. ej., diámetro, anchura y/o espesor. Dichas fibras textiles pueden tener una longitud continua, conocidos como filamentos textiles, o una longitud discontinua, conocidas como fibras textiles cortadas. Preferiblemente, las fibras textiles tienen longitudes discontinuas, ya que se observó que tales fibras textiles proporcionan artículos hechos de los mismos con un confort de uso incrementado. Por hilo textil se entiende en esta memoria un cuerpo alargado que contiene una pluralidad de fibras textiles. Las fibras textiles pueden fabricarse a partir de una diversidad de materiales, incluyendo ejemplos adecuados materiales naturales y sintéticos. Ejemplos de materiales naturales adecuados como materiales de partida para la fabricación de fibras textiles, fibras textiles a las que se alude con ello como fibras textiles naturales, incluyen, pero no se limitan a algodón, celulosa, algodón, cáñamo, lana, seda, yute, sisal, coco, lino y similares.

35 Ejemplos de materiales sintéticos adecuados como materiales de partida para la fabricación de fibras textiles, fibras textiles a las que se alude como fibras textiles sintéticas, incluyen, pero no se limitan a poliamidas y poliaramidas, p. ej., poli (p-fenileno-tereftalamida) (conocida como Kevlar®); poli (tetrafluoroetileno) (PTFE); poli {2,6-diimidazo-[4,5b-4',5'e]piridinileno-1,4(2,5-dihidroxi)fenileno} (conocido como M5); poli(p-fenileno-2,6-benzobisoxazol) (PBO) (conocido como Zylon®); poli(hexametileno adipamida) (conocida como nilón 6,6), poli(ácido 4-aminobutírico) (conocido como nilón 6); poliésteres, p. ej., poli(tereftalato de etileno), poli(tereftalato de butileno) y poli(tereftalato de 1,4-ciclohexilideno-dimetileno); poli(alcoholes vinílicos); pero también poliolefinas, p. ej., homopolímeros y copolímeros de polietileno y/o polipropileno. Se aprecia que los materiales sintéticos adecuados para la fabricación de fibras textiles sintéticas puede ser el mismo o diferente que los polímeros utilizados para fabricar las fibras poliméricas resistentes al corte que forman el componente resistente al corte contenido por el revestimiento resistente al corte utilizado en el artículo de la invención.

40 Las fibras textiles naturales preferidos para uso de acuerdo con la invención son fibras cortadas de algodón, ya que un artículo de la invención que comprende fibras textiles naturales de este tipo muestra una buena combinación de confort y resistencia al corte. Fibras cortadas de algodón se utilizan comúnmente para producir hilos textiles. Además de ser rentables, fibras cortadas de algodón tienen una buena absorbancia, son cómodos de usar, se lavan bien y tienden a ser relativamente duraderas. Una ventaja adicional de fibras cortadas de algodón es que tales fibras

son relativamente baratas. Preferiblemente, las fibras cortadas de algodón tienen longitudes de al menos 20 mm, más preferiblemente de 30 mm, siendo las fibras cortadas de algodón preferiblemente cortadas a longitudes de a lo sumo 50 mm, más preferiblemente de a lo sumo 40 mm.

Las fibras textiles sintéticas preferidas para uso de acuerdo con la invención son fibras de poliolefina. Preferiblemente, dichas fibras de poliolefina son fibras de polietileno hiladas en masa fundida. Fibras de poliolefina también preferidas son fibras de polietileno de peso molecular ultra-alto (UHMWPE) hilados en gel. Si se utiliza un proceso de hilatura en masa fundida, el material de partida de polietileno utilizado para la fabricación del mismo tiene preferiblemente un peso molecular medio ponderal 60.000 y 600.000, más preferiblemente entre 60.000 y 300.000. Un ejemplo de un proceso de hilatura en masa fundida se describe en el documento EP 1.350,868, incorporada aquí como referencia. Si el proceso de hilatura en gel se utiliza para la fabricación de dichas fibras, preferiblemente se utiliza UHMWPE con una viscosidad intrínseca (VI) de preferiblemente al menos 3 dl/g, más preferiblemente al menos 4 dl/g, lo más preferiblemente al menos 5 dl/g. Preferiblemente, la VI es a lo sumo de 40 dl/g, más preferiblemente a lo sumo de 25 dl/g, más preferiblemente a lo sumo de 15 dl/g. Preferiblemente, el UHMWPE tiene menos de 1 cadena lateral por cada 100 átomos de C, más preferiblemente menos de 1 cadena lateral por cada 300 átomos de C. Preferiblemente, las fibras de UHMWPE se fabrican de acuerdo con un proceso de hilatura en gel según se describe en numerosas publicaciones, que incluyen los documentos EP 0205960 A, EP 0213208 A1, US 4413110, GB 2042414 A, GB-A-2051667, EP 0200547 B1, EP 04 72114 B1, WO 01/73173 A1, EP 1,699.954, y en "Advanced Fibre Spinning Technology", Comp. T. Nakajima, Woodhead Publ. Ltd (1994), ISBN 185573 182 7.

En una primera realización preferida, la fibra textil sintética o el hilo textil que contiene la misma, utilizada en el artículo de la invención, es una fibra textil sintética que contiene un relleno duro, teniendo dicho relleno duro una dureza Mohs de preferiblemente al menos 2, más preferiblemente al menos 4, lo más preferiblemente al menos 4. Se observó que un artículo de este tipo tiene una resistencia al corte incrementada. Preferiblemente, el material sintético compuesto por dicha fibra textil sintética se elige del grupo que consiste en aramidas, polímeros cristalinos líquidos (LCPs) y poliolefinas. Más preferiblemente, dicho material sintético es un polietileno, más preferiblemente un UHMWPE. Dicho relleno duro puede ser un metal o una aleación de metal, p. ej., hierro, acero, wolframio y níquel, o puede ser una carga no metálica, p. ej., óxido de aluminio, carburos de metales, nitritos de metales, sulfuros de metales, silicatos de metales, siliciuros de metales, sulfatos de metales, fosfatos de metales y boruros de metales, dióxidos de silicio y carburos de silicio y dióxidos de titanio. Preferiblemente, la carga dura está en una forma de partículas, p. ej., partículas planas o alargadas (agujas) y tienen un diámetro medio de entre 0,05 y 20 micras, más preferiblemente entre 0,05 y 5 micras. Ejemplos de fibras, incluyendo cargas duras de este tipo y procesos de fabricación de las mismas se dan en los documentos US 6.127.028; US 6.126.879 y US 6.021.524, que se incluyen en el presente documento como referencia. Lo más preferiblemente, dicha fibra sintética es una fibra de polietileno que contiene una carga dura en forma de fibras duras, teniendo dichas fibras duras un diámetro medio de a lo sumo 25 micras, y teniendo preferiblemente una relación de aspecto de al menos 3. Preferiblemente, la cantidad de dichas fibras duras en la fibra de polietileno es de entre 0,1 y 20% en volumen. Un ejemplo de un hilo de este tipo y un procedimiento para la fabricación de los mismos se dan en el documento WO2008/046476.

El artículo de la invención comprende un tejido textil, al que se alude también simplemente en esta memoria como tejido, comprendiendo dicho tejido un revestimiento resistente al corte como se define de acuerdo con la invención, estando dispuesto dicho revestimiento sobre la superficie de dicho tejido. El tejido puede ser de cualquier construcción conocida en la técnica, p. ej., tejida, tricotada, trenzada, plegada o no tejida o combinaciones de las mismas. Telas tejidas pueden incluir ligamento tafetán, tejido de costilla, tejido de armadura y sarga y similares. Tejidos de punto pueden ser, p. ej., tejido de punto por trama, tejido de jersey sencillo o doble o tejido de punto por urdimbre. Un ejemplo de una tela no tejida es una tela de fieltro. Ejemplos adicionales de telas tejidas, de punto o no tejidas, así como los métodos de fabricación de las mismas se describen en "Handbook of Technical Textiles", ISBN 978-1-59124-651-0 en los capítulos 4, 5 y 6, cuya descripción se incorpora en esta memoria como referencia. Una descripción y ejemplos de tejidos trenzados se describen en la misma Manual en el Capítulo 11, más en particular en el párrafo 11.4.1, incorporándose la descripción del mismo en esta memoria como referencia. Preferiblemente, el tejido es un tejido de punto, más preferiblemente una tela tejida, incluso más preferiblemente la tela tejida se construye con un pequeño peso por unidad de longitud y diámetro de la sección transversal en general. Se observó que un tejido de este tipo muestra un bajo peso por unidad de superficie específica de cobertura y un grado incrementado de flexibilidad y suavidad. El tejido se fabrica preferiblemente a partir de fibras textiles naturales y/o sintéticas y/o hilos textiles mencionado arriba en esta memoria.

Preferiblemente, dicho tejido se fabrica a partir de fibras textiles elegidas del grupo que consiste en fibra de algodón, fibras de aramida, fibras de poliolefina, fibras de polietileno y fibras sintéticas que contienen un relleno duro, estando todas y cada una de las fibras enumeradas definidas junto con formas de realización preferidas de las mismas arriba en esta memoria. Preferiblemente, dicho tejido se fabrica a partir de fibras de algodón, lo más preferiblemente fibras de polietileno, p. ej., de UHMWPE.

En una realización más preferida, el artículo de la invención comprende un guante fabricado a partir de un tejido textil, según se define arriba en esta memoria, comprendiendo dicho guante un revestimiento resistente al corte tal como se define de acuerdo con la invención, estando dispuesto dicho revestimiento en al menos parte de la superficie de dicho guante.

5 La invención se refiere, además, a una composición líquida adecuada para el revestimiento de un artículo tal como un artículo de la invención, comprendiendo dicha composición un material polimérico y una dispersión de un componente resistente al corte en dicho material polimérico, caracterizada por que dicho componente es una pluralidad de fibras tienen una relación de longitud media a diámetro medio de al menos 10. Dichas fibras son fibras poliméricas resistentes al corte que se fabrican a partir de materiales poliméricos y que tiene un D, una L y/o una L/D
10 tal como se define anteriormente en esta memoria. Más preferiblemente, dichas fibras son fibras duras que tienen un índice de dureza Mohs de al menos 2, más preferiblemente de al menos 3, más preferiblemente de al menos 4, incluso más preferiblemente de al menos 5. Preferiblemente, las fibras duras tienen un diámetro medio de a lo sumo 20 micras, más preferiblemente de a lo sumo 15 micras, lo más preferiblemente de a lo sumo 10 micras.

15 Preferiblemente, las fibras duras tienen una longitud media de a lo sumo 1000 micrómetros (μm), más preferiblemente de a lo sumo 750 μm , lo más preferiblemente de a lo sumo 650 μm . Dicha longitud media es de al menos 50 micras, más preferiblemente al menos 100 micras. Preferiblemente, al menos parte, es decir, al menos 50% en peso de las fibras duras, más preferiblemente al menos 80% en peso de las fibras duras tienen una relación media de aspecto (L/

20 L/D) de al menos 10, más preferiblemente de al menos 15, incluso más preferiblemente de al menos 20. La superficie de las fibras duras también puede modificarse con el fin de mejorar la resistencia de la unión entre dichas fibras y la matriz polimérica.

25 La invención también se refiere a un revestimiento resistente al corte, obtenible mediante un procedimiento en el que la composición líquida de la invención se transforma en un revestimiento. En particular, la invención se refiere a un revestimiento resistente al corte según se define arriba en esta memoria en las realizaciones de la invención, comprendiendo dicho revestimiento una matriz polimérica y un componente resistente al corte distribuidos en la matriz polimérica, siendo dicho componente resistente al corte una pluralidad de fibras que contienen 1-90% en volumen del componente resistente al corte con relación al volumen de la matriz polimérica y teniendo una relación de longitud media (L) a un diámetro medio (D), es decir, L/D, de al menos 10, y en donde el diámetro medio (D) del componente resistente al corte oscila entre 5 y 50 micras.

30 La invención se refiere, además, a un método para mejorar la resistencia al corte de un artículo, que comprende depositar sobre una superficie exterior de dicho artículo un revestimiento resistente al corte, dicho recubrimiento que comprende una matriz polimérica y un componente resistente al corte distribuido en dicha matriz polimérica, comprendiendo dicho revestimiento una matriz polimérica y un componente resistente al corte distribuidos en la matriz polimérica, siendo dicho componente resistente al corte una pluralidad de fibras que contienen 1-90% en
35 volumen del componente resistente al corte con relación al volumen de la matriz polimérica y teniendo una relación de longitud media (L) a un diámetro medio (D), es decir, L/D, de al menos 10, más preferiblemente al menos 15, lo más preferiblemente al menos 20, y en donde el diámetro medio (D) del componente resistente al corte oscila entre 5 y 50 micras.

40 En una realización del método de la invención, el revestimiento resistente al corte se deposita a partir de la composición líquida de la invención sobre una superficie, preferiblemente una superficie exterior del artículo de la invención. Preferiblemente, dicha composición líquida es una disolución de la matriz polimérica en un disolvente adecuado, conteniendo dicha solución también una dispersión del componente resistente al corte. Dicha composición líquida también puede ser una masa fundida de la matriz polimérica, conteniendo dicha masa fundida, además, una dispersión del componente resistente al corte. Por dispersión del componente resistente al corte se
45 entiende en esta memoria que las fibras que forman dicho componente resistente al corte se distribuyen en la disolución o masa fundida, respectivamente, estando preferiblemente dicha fibra distribuida sustancialmente de manera homogénea por toda la disolución o la masa fundida, respectivamente. Una dispersión de este tipo puede obtenerse mediante la adición de la fibra dura a la disolución de la matriz polimérica directamente, en cualquier fase de la preparación de la disolución, o primero mediante la dispersión de la fibra dura en un disolvente, que contiene
50 opcionalmente estabilizadores, después de lo cual se añade en cualquier etapa a la preparación de la disolución de la matriz polimérica. En el caso de que la composición líquida sea una masa fundida, las fibras se pueden mezclar con el material base de la matriz polimérica, después de lo cual se somete a una temperatura más alta para producir la masa fundida. En una realización diferente, las fibras se pueden añadir a una masa fundida del material polimérico. La ventaja de utilizar una composición líquida de este tipo es que el artículo de la invención puede

contener un revestimiento resistente al corte que comprende una distribución homogénea del componente resistente al corte.

5 En otra realización del método de la invención, la deposición del revestimiento resistente al corte sobre el artículo de la invención comprende las etapas de (i) pre-revestir la superficie exterior del artículo de la invención con un componente resistente al corte para formar un pre-revestimiento; y, posteriormente, (ii) revestir la superficie exterior pre-revestida de dicho artículo con una matriz polimérica forzando dicha matriz a través del componente resistente al corte, en el que dicho componente resistente al corte es una pluralidad de fibras duras que tienen una relación de longitud media a diámetro medio de al menos 10, más preferiblemente de al menos 15, lo más preferiblemente de al menos 20. El pre-revestimiento se puede depositar, por ejemplo, a partir de una composición líquida concentrada que comprende fibras y, opcionalmente, un agente de unión, comprendiendo preferiblemente dicha composición al menos 60% en peso, más preferiblemente al menos 80% en peso de fibras. El agente de unión puede ser, por ejemplo, un adhesivo. Preferiblemente, dicho agente comprende el mismo material polimérico que la matriz polimérica que se aplica subsiguientemente. Se obtuvieron propiedades resistentes al corte más homogéneas cuando las fibras que forman el componente resistente al corte estaban orientadas al azar en el pre-revestimiento. Subsiguientemente a la etapa de pre-revestimiento (i), la matriz polimérica es forzada a través de la pluralidad de las fibras que forman el componente resistente al corte durante una etapa de revestimiento (ii). Dependiendo de la cantidad de la matriz polimérica que es forzada a través de la pluralidad de dichas fibras, puede obtenerse un artículo de la invención, en donde la cantidad de fibras en el revestimiento resistente al corte forma un gradiente a través del espesor de dicho revestimiento.

20 Los siguientes ejemplos y experimentos comparativos ilustran pero no limitan la presente invención.

MÉTODOS DE MEDICIÓN

25 La resistencia al corte de un revestimiento se midió de acuerdo con ASTM F1790. En este ensayo, una muestra de un artículo revestido secado se colocó sobre la superficie plana de un mandril. Se llevó a cabo una serie de ensayos en los que una cuchilla de afeitar cargada con un peso variable se pasó a través de la muestra de revestimiento hasta que la muestra se cortó por completo. Se midió la distancia que recorrió la cuchilla de afeitar a través de la muestra hasta que la cuchilla de afeitar cortó completamente la muestra. El punto en el que la hoja de afeitar cortó la muestra era el punto en el que se hizo un contacto eléctrico entre el mandril y la hoja de afeitar. La distancia requerida para practicar el corte se midió como una función de la carga sobre la cuchilla de afeitar y se normalizó a una carga de 1000 gramos.

30 Ejemplo Comparativo

Guantes hechos de hilo de algodón al 100% se vistieron con un revestimiento de poliuretano alifático acuoso a base de poliéster L9010 (disponible de Govi N.V. Bélgica) sumergiendo un guante en una dispersión al 35% en peso del revestimiento y secando durante 10 minutos a 100 °C.

35 La resistencia al corte se midió de acuerdo con el método descrito anteriormente y era 28,96 mm/1000 g (media de 10 mediciones).

Ejemplo 1

40 Guantes se vistieron como en el Ejemplo Comparativo, con la excepción de que una fibra mineral se añadió a la dispersión de revestimiento en una cantidad de 12,5% en peso en relación con el contenido total de sólidos. Las fibras minerales tienen una longitud media de 230 micras (media ponderada en masa) y un diámetro medio de 9 micras (media ponderada en masa). Así, L/D es 25,6. Las fibras minerales se venden bajo el nombre comercial Rockbrake Roxul® RB220ELS de Lapinus.

La resistencia al corte se midió de acuerdo con el método descrito anteriormente y era 87,81 mm/1000 g (media de 10 mediciones).

45 Los ejemplos anteriores demuestran que la adición del componente resistente al corte a la matriz aumenta significativamente la resistencia al corte de los guantes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Un artículo que contiene un tejido y un revestimiento resistente al corte dispuesto sobre una superficie del tejido, en donde dicho revestimiento resistente al corte contiene una matriz polimérica y un componente resistente al corte distribuido en la matriz polimérica, en donde dicho componente resistente al corte es una pluralidad de fibras que contienen 1-90% en volumen del componente resistente al corte con relación al volumen de la matriz polimérica y que tiene una relación de longitud media (L) a un diámetro medio (D), es decir, L/D, de al menos 10, y en donde el diámetro medio (D) del componente resistente al corte está entre 5 y 50 micras.
2. El artículo de la reivindicación 1, que contiene 1-80% en volumen del componente resistente al corte con relación al volumen de la matriz polimérica.
- 10 3. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que tiene un revestimiento resistente al corte dispuesto sobre al menos una superficie del tejido del mismo.
4. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho artículo es un guante.
- 15 5. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la matriz polimérica comprende un polímero elastomérico, incluyendo ejemplos del mismo caucho natural, caucho sintético y elastómeros termoplásticos.
6. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el espesor medio del revestimiento es al menos 0,3 mm.
- 20 7. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el componente resistente al corte es un componente duro y es una pluralidad de fibras duras que tienen un índice de dureza Mohs de al menos 2, y en donde dicho componente duro
8. El artículo de la reivindicación 7, en donde las fibras duras son fibras producidas de vidrio, un mineral o un metal.
9. El artículo de la reivindicación 8, en donde las fibras duras son fibras minerales hiladas.
- 25 10. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el componente resistente al corte es una pluralidad de fibras poliméricas resistentes al corte, fabricadas de fibras de poliaramida o fibras HMWPE o UHMWPE.
11. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el diámetro medio (D) del componente resistente al corte es a lo sumo de 30 micras.
12. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la longitud media (L) de las fibras que forman el componente resistente al corte es a lo sumo de 10000 micras.
- 30 13. El artículo de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde al menos parte del componente resistente al corte tiene una relación de aspecto (L/D) de a lo sumo 10000.