

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 601 515**

51 Int. Cl.:

**D06M 15/564** (2006.01)  
**B32B 27/12** (2006.01)  
**B32B 27/40** (2006.01)  
**D06N 3/14** (2006.01)  
**B32B 5/02** (2006.01)  
**B32B 5/08** (2006.01)  
**B32B 27/36** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.10.2008 PCT/JP2008/068082**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2009 WO09044875**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.10.2008 E 08835424 (6)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.08.2016 EP 2202352**

54 Título: **Prenda de ropa impermeabilizada con componente vegetal**

30 Prioridad:

**05.10.2007 JP 2007261654**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**15.02.2017**

73 Titular/es:

**TORAY INDUSTRIES, INC. (50.0%)  
1-1, NIHONBASHI-MUROMACHI 2-CHOME  
CHUO-KU, TOKYO, 103-8666, JP y  
TORAY COATEX CO., LTD. (50.0%)**

72 Inventor/es:

**KAWAKAMI, KIYOSHI;  
OSUMI, TORU;  
UEMOTO, MASANORI;  
NISHIMURA, NAOTAKA y  
KOUKETSU, TAKAYUKI**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

ES 2 601 515 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

Prenda de ropa impermeabilizada con componente vegetal

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a una prenda de ropa impermeable, y más específicamente se refiere a una prenda de ropa impermeable que exhibe confort capaz de usarse favorablemente para prendas de ropa deportivas, en particular prendas de ropa para actividad al aire libre, ropa impermeable y similares, y se refiere a una prenda de ropa impermeable que contiene un componente derivado de planta que contribuye al contenido neutro de carbono para reducir la carga ambiental en las contramedidas frente al calentamiento global en los últimos años.

**Técnica anterior**

10 Con respecto a una prenda de ropa impermeable que contiene un componente derivado de planta, por ejemplo, el Documento de Patente 1 divulga una prenda de ropa impermeable porosa que tienen buena aptitud de biodegradación usando una resina de poli(ácido láctico) como componente derivado de planta.

15 No obstante, una prenda de ropa impermeable convencional con buena aptitud de biodegradación sufre el problema de durabilidad tras el uso práctico cuando se aplica la prenda de ropa a prendas de ropa deportivas, ropa impermeable y similares. Específicamente, las fibras de resina de poli(ácido láctico) comunes actualmente disponibles presentan una resistencia difícil de mantener incluso en un ensayo de evaluación de la naturaleza hidrófila (70 °C x 95 % de HR) durante una semana, y de este modo actualmente no se usan con fines en los cuales se requiera durabilidad. Por consiguiente, una prenda de ropa impermeable porosa que tenga buena aptitud de biodegradación que usa resina de poli(ácido láctico) como componente derivado de planta es difícil de someter a un uso práctico.

20 Documento de patente 1: jp-a-2002-20530

25 El documento EP 1.873.177 divulga un prepolímero de uretano con terminación de isocianato, un procedimiento para la producción del mismo y un adhesivo que comprende el prepolímero de uretano. Es un objetivo de la presente invención proporcionar un prepolímero de uretano con terminación de grupo isocianato que tenga baja viscosidad en fusión y un procedimiento para la producción del mismo, y un adhesivo que comprenda el prepolímero de uretano y tenga una operabilidad tal que el adhesivo en estado fundido se pueda aplicar fácilmente a los sustratos. La invención se refiere a un procedimiento para producir un prepolímero de uretano con terminación de grupo isocianato que comprende hacer reaccionar un poli(ol) con un compuesto de poliisocianato, en el que los polioles comprenden de un 10 a un 60 % en masa de un poli(poliol de éster) y de un 90 a un 40 % en masa de poli(poliol de carbonato) y un poli(poliol de éster) derivado de ácido sebácico que es un policondensado de ácido sebácico con un compuesto de diol que suma de un 50 a un 100 % en masa del poli(poliol de éster) y en el que el compuesto de poliisocianato y los polioles se hacen reaccionar en cantidades tales que la relación (en moles) del grupo isocianato/grupo hidroxilo es de 1,2 a 3,2. La invención además se refiere a un adhesivo que comprende el prepolímero de uretano con terminación de grupo isocianato como componente principal.

35 El documento GB 1.414.961 divulga la producción de un material revestido con poliuretano poroso que tiene un material laminar poromérico aplicando en un lado de una lámina foraminosa una primera sustancia que es tal que hace que la lámina sea impermeable a la segunda sustancia definida a continuación, aplicar al otro lado de la lámina una segunda sustancia que comprende un poli(ol) y un poliisocianato que tiene dispersados en ella una sustancia sólida finamente dividida que es soluble en agua o un disolvente orgánico, después curar la segunda sustancia que comprende el poli(ol) y el poliisocianato a partir de la cual se retira después la segunda sustancia por medio de una etapa o etapas de extracción con disolvente que no tienen un efecto destructor de la estructura física del derivado curado del poli(ol) y poliisocianato, volviéndose el derivado curado poromérico por medio de dicha retirada, y retirar la primera sustancia. El material dispersado en forma de partículas puede ser una sal que se retira por medio de lavado con un disolvente. La primera sustancia y la sal se pueden retirar por medio del mismo disolvente en una operación de lavado. El poli(ol) puede ser aceite de ricino, o aceite de ricino soplado que opcionalmente contiene etil celulosa. El poliisocianato puede ser diisocianato de tolieno. La sal puede ser cloruro sódico. Parte de la sal se puede sustituir por sílice precipitada porosa. En una realización específica del procedimiento, la primera sustancia es carboximetil celulosa de sodio aplicada en solución acuosa a un lado de la lámina, secándose la lámina y revistiéndose en el otro lado con una sustancia que comprende 336 partes en peso de aceite de ricino soplado, 16,7 partes en peso de etil celulosa de baja viscosidad, 56 partes en peso de cloruro sódico, 7 partes en peso de sílice precipitada finamente dividida, 10 partes en peso de pigmento inerte y 77 partes en peso de diisocianato de tolieno, calentándose la lámina revestida para el curado, y retirándose la carboximetil celulosa de sodio y el cloruro sódico por medio de lavado con agua. Otros ejemplos de sales son sulfato de sodio y sulfato de magnesio. Otros compuestos que incluyen polímeros también se pueden usar como material dispersable. Otras primeras sustancias apropiadas son almidón, gelatina, caseína, metil celulosa, metiletil celulosa, carboxi-metil celulosa de sodio, metil hidroxipropil celulosa, alginato de sodio y poli(alcohol vinílico), poli(acetato de vinilo), acetato de celulosa y poliestireno. La primera sustancia se puede retirar por medio de una solución en un disolvente y el material dispersado de la segunda sustancia se puede retirar por medio de solución en un disolvente diferente. La segunda sustancia aplicada se puede curar parcialmente antes de aplicar uno o más revestimientos adicionales con curado

parcial tras cada revestimiento y finalmente curado de la pluralidad completa de revestimientos. El sustrato puede ser un tejido, material fibroso natural y/o sintético o sus mezclas, no tejido, por ejemplo, materiales textiles de fieltro que se pueden tratar antes del revestimiento por medio de al menos uno de los siguientes tratamientos, desengrasado, desencolado, blanqueo, gaseado, tinción, relleno con pigmento, antiputrición, anti cupra-amonio, mercerizado. Los sustratos pueden ser algodón, nailon, poli(tereftalato de etileno), algodón hilado sobre un filamento continuo de poli(tereftalato de etileno). Las superficies de los sustratos revestidos se pueden revestir de forma adicional con un polímero de silicona con propiedades de liberación o pueden formar ligeramente polvo con sílice precipitada finamente dividida, o se pueden dotar de un revestimiento fino de una laca de poliuretano. Para su uso como material superior para zapatos, el sustrato es preferentemente un tejido estirado de dos caras.

10 **Divulgación de la invención**

**Problemas a solucionar por medio de la invención**

La invención es para solucionar el problema de durabilidad frente a la hidrólisis, que no se puede solucionar únicamente por medio de un componente derivado de planta, tal como una resina de poli(ácido láctico) y para proporcionar una prenda de ropa impermeable que exhibe confort.

15 **Medio para solucionar los problemas**

Como resultado de investigaciones serias llevadas a cabo por los inventores, se ha encontrado que los problemas se solucionan proporcionando una película de resina de poliuretano que contiene de un 10 a un 65 % en peso de un componente derivado de planta sobre una superficie de una prenda de ropa por medio de un procedimiento de revestimiento o un procedimiento de unión, y de este modo se ha completado la invención.

20 De acuerdo con la presente invención se proporciona una prenda de ropa impermeable que comprende una prenda de ropa que tiene formada sobre una de sus superficies, por medio de un procedimiento de revestimiento o un procedimiento de unión, una capa impermeable que contiene una película de resina de poliuretano que contiene de un 10 a un 65 % en peso de un componente derivado de planta, en el que la resina de poliuretano comprende un diol de aceite de ricino como componente de polioliol, siendo el diol de aceite de ricino un poli(dioliol de éterpoliester) de la serie de aceite de ricino que tienen un número medio de grupos hidroxilo de 1,8 a 2,1 y un valor de grupo hidroxilo de 41 a 85 mg de KOH/g, la película de resina de poliuretano es una película finamente porosa que se obtiene disolviendo la resina de poliuretano en un disolvente polar que es soluble en agua y coagulándose en húmedo, y la prenda de ropa impermeable tiene que resistir una presión de agua de 10 kPa o más y una permeabilidad de humedad de 104 g/m<sup>2</sup>·h o más de acuerdo con el procedimiento A-1 de JIS L1099.

30 La capa impermeable puede contener una película finalmente porosa que contiene una resina de poliuretano que contiene de un 10 a un 65 % en peso de un componente derivado de planta y una película no porosa que tiene permeabilidad a la humedad que contiene una resina de poliuretano que contiene de un 10 a un 65 % en peso de un componente derivado de planta laminado uno sobre el otro.

35 Además, preferentemente tiene una durabilidad que proporciona una relación de protección para resistir la presión de agua de un 80 % o más tras un periodo de 3 semanas en un ensayo de resistencia a hidrolizabilidad en condiciones de una temperatura de 70 °C y un humedad de un 95 % de HR.

**Ventajas de la invención**

40 La prenda de ropa de la invención exhibe un confort capaz de usarse favorablemente para prendas de ropa para actividades al aire libre, prendas impermeables y similares. También contribuye, debido al uso del componente derivado de planta, al contenido neutro de carbono para reducir la carga ambiental en las contramedidas frente al calentamiento global.

45 Por medio del uso de un diol de aceite de ricino como componente de polioliol de la poli(resina de uretano), la durabilidad, que es un problema en la resina de componente derivado de planta y biodegradable, tal como la resina de poli(ácido láctico), se puede mejorar, y de este modo, se logra que dicha durabilidad sea equivalente o mayor que el poli(poliuretano de éster) que contiene un componente de petróleo en un ensayo de resistencia a hidrolizabilidad (70 °C x 95 % de HR).

**Realizaciones preferidas de la presente invención**

50 La prenda de ropa de la invención, como se ha descrito anteriormente, tiene una capa impermeable formada con una resina de poliuretano que contiene un componente derivado de planta sobre una superficie por medio de un procedimiento de revestimiento o un procedimiento de unión. La invención se describe con detalle a continuación.

1. Prenda de ropa

Como prenda de ropa usada en la prenda de ropa impermeable de la invención, se puede usar una apropiada para una finalidad, cuyo material no está particularmente limitado, y sus ejemplos incluyen fibras sintéticas, tales como fibras de nailon, poli(fibras de éster) y poli(fibras de amida); fibras semi-sintéticas, tales como fibras de acetato; y

fibras naturales, tales como algodón, cáñamo y lana. Estos tipos de fibras se pueden usar solos o en forma de mezcla de dos o más tipos de ellos. Su textura tampoco está particularmente limitada, y se puede usar de forma apropiada un material textil tejido, un material textil tricotado, un material textil no tejido y similares.

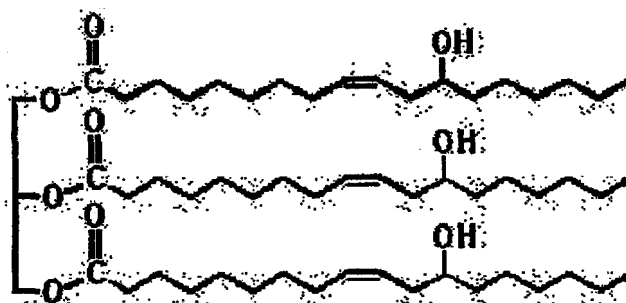
## 2. Capa Impermeable

- 5 Como resina de poliuretano que contiene de un 10 a un 65 % en peso de un componente derivado de planta para formar la capa impermeable, preferentemente se usa una sintetizada por medio del uso de un componente derivado de planta, tal como un poliol divalente derivado de planta, como componente de poliol.

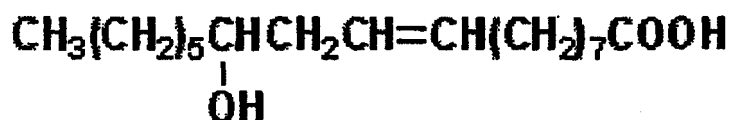
Como poliol divalente derivado de planta, preferentemente se usa un diol de aceite de ricino ya que se puede obtener una resina de poliuretano excelente en cuanto a aptitud de hidrólisis.

- 10 El aceite de ricino principalmente contiene un triglicérido de ácido ricinoleico representado por medio de la fórmula siguiente:

5



El ácido ricinoleico es un compuesto que tiene la estructura representada por medio de la fórmula siguiente:



- 15 El diol de aceite de ricino preferido en la invención es un diol procedente de aceite de ricino. En particular, se prefiere un poli(diol de éterpoliester) de la serie de aceite de ricino que tiene un número medio de grupos hidroxilo de 1,8 a 2,1 y un valor de grupo hidroxilo de 41 a 85 mg de KOH/g, y se usa de forma particularmente preferida uno que tiene un número medio de grupos hidroxilo de 1,95 a 2,05. Cuando el número de grupos hidroxilo supera 2,1, se puede obtener de manera difícil una resina de poliuretano que sea apropiada para una operación de revestimiento para formar una película de resina, ya que se forma una estructura ramificada o reticulada debido a un poliol trivalente. En otras palabras, la resina de uretano usada en la invención preferentemente tiene una estructura lineal con menos estructura ramificada o reticulada, y preferentemente proporciona una viscosidad de una solución capaz de experimentar revestimiento sobre una prenda de ropa. El aumento de la estructura ramificada proporciona una mayor viscosidad, lo cual no resulta apropiado para una operación de revestimiento. Una estructura reticulada provoca un cambio en la viscosidad únicamente con una ligera cantidad de la misma, y tiene lugar un gran cambio en la viscosidad con una pequeña cantidad de la misma. Cuando se aumenta de forma adicional la cantidad de reticulación, no se puede obtener una solución de resina de uretano.

- 30 La relación del componente derivado de planta en la resina de poliuretano preferentemente es tan grande como resulte posible, desde el punto de vista de reducción de la carga ambiental, pero para mejorar la capacidad de la película de resina de poliuretano para proporcionar una prenda de ropa impermeable como objeto de la invención, su límite inferior es de un 10 % en peso, mientras que su límite superior es de un 65 % en peso. Más preferentemente, es de un 25 a un 65 % en peso, desde el punto de vista de reducción de la carga ambiental.

## 3. Características y Procedimiento de Producción de la Prenda de Ropa Impermeable

- 35 Preferentemente, la prenda de ropa impermeable de la invención tiene que resistir una presión de agua de 10 kPa o más desde el punto de vista de impermeabilidad práctica.

Además, la relación de protección de la durabilidad es preferentemente un 80 % o más tras un intervalo de 3 semanas en un ensayo de resistencia a hidrolizabilidad (ensayo de Jungle a 70 °C x 95 % de HR) desde el punto de vista de durabilidad práctica.

5 En la invención, el poli(poliol de éterpoliester) procedente de aceite de ricino se usa como poliol divalente como materia prima de poliuretano descrito anteriormente, de manera que la relación de protección para resistir la presión de agua de la prenda de ropa impermeable puede ser un 80 % o más, tras un intervalo de 3 semanas en el ensayo de resistencia a hidrolizabilidad. Además, se obtiene una prenda de ropa impermeable que tiene durabilidad significativa con una relación de protección para resistir una presión de agua de un 50 % o más tras un intervalo de 15 semanas, que es 5 veces el caso en el que se obtiene con un poli(poliol de éster).

La prenda de ropa de la invención preferentemente tiene una permeabilidad frente a la humedad de 104 g/m<sup>2</sup>·h o más de acuerdo con el procedimiento A-1 o de 104 g/m<sup>2</sup>·h o más de acuerdo con el procedimiento B-1.

10 La permeabilidad a la humedad se puede conferir a la película de resina de poliuretano que contiene un componente derivado de planta haciendo que la resina de poliuretano sea una película finamente porosa por medio de un procedimiento en húmedo. Además, para conferir permeabilidad a la humedad a una película no porosa, por ejemplo, se copolimeriza un poliol que contiene polietilén glicol en la polimerización de la resina de poliuretano que contiene un componente derivado de planta, y se forma una película de resina por medio de un procedimiento en seco.

15 La película no porosa que tiene permeabilidad a la humedad se puede laminar sobre la película finamente porosa, proporcionando de este modo una mayor capacidad para resistir la presión de agua y permeabilidad a la humedad.

20 Como procedimiento para proporcionar la resina de poliuretano que contiene un componente derivado de planta, por ejemplo, se puede emplear un procedimiento en el que se disuelve un poliol divalente derivado de planta, tal como un diol de aceite ricino, en un disolvente polar, tal como dimetilformamida (DMF) y dimetilsulfóxido (DMSO), o un disolvente, tal como etil metil cetona (MEK), tolueno y xileno, al cual se añade un isocianato divalente (tal como diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona, diisocianato de difenilmetano (MDI) y MDI hidrogenado), y se hace reaccionar de forma suficiente para preparar un prepolímero que tiene grupos isocianato o grupos hidroxilo en su extremo, y después se añade al mismo un diol (tal como un material derivado de petróleo, por ejemplo, etilén glicol, propilén glicol y butilén glicol, y un material derivado de planta, por ejemplo, 1,3-propanodiol y 1,2-hexanodiol) o un isocianato divalente (tal como diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona, diisocianato de difenilmetano (MDI) y MDI hidrogenado), aumentando de este modo el grado de polimerización a través de una reacción de prolongación de cadena. No obstante, el procedimiento de síntesis de la resina de poliuretano usada en la invención no se limita al procedimiento anteriormente mencionado.

30 Tras la formación del prepolímero a través de la reacción de un poliol divalente derivado de planta y el isocianato divalente, se puede copolimerizar con los mismos otro poliol diferente del poliol divalente derivado de planta, por ejemplo, un poli(poliol de éster) o un poli(poliol de éter). Más específicamente, se puede copolimerizar un poliol divalente derivado de petróleo, tal como poli(adipato de etileno), poli(adipato de butileno), policaprolactonadiol, polietilén glicol, polipropilén glicol y politetrametilén glicol. En una alternativa, se puede usar un poli(poliol de carbonato), un poliol de silicona, un poliol de flúor, poli(poliol de amida) o similar para la copolimerización. Los polioles diferentes del poliol derivado de planta se pueden mezclar en una relación de un 50 % en peso o menos (relación de contenido de sólidos) basado en la cantidad total de los polioles, y la cantidad mezclada es, de manera deseable, de un 25 % en peso o menos (relación de contenido de sólidos) para evitar que la relación de poliol derivado de planta disminuya.

40 Como procedimiento de producción de la prenda de ropa impermeable de la invención, el procedimiento de laminado de la capa impermeable de la película de poliuretano que contiene el componente derivado de planta sobre la prenda de ropa incluye un procedimiento de revestir directamente sobre la prenda de ropa (procedimiento de revestimiento) y un procedimiento de formación de la capa impermeable únicamente y después laminado de la misma sobre la prenda de ropa con un adhesivo (procedimiento de unión).

45 En el procedimiento de revestimiento, se pueden emplear diversos tipos de procedimientos de revestimiento, tales como revestimiento con cuchillas, revestimientos de cuchilla sobre rodillo y revestimiento con rodillos inversos.

Como procedimiento de unión, por ejemplo, se puede emplear un procedimiento en el que la capa impermeable formada sobre papel desprendible por medio de revestimiento o una operación similar se lamina sobre la prenda de ropa con un adhesivo en forma de puntos o sobre la superficie completa, y después se retira el papel desprendible, pero la invención no se limita al procedimiento.

50 Los ejemplos de una realización preferida de un procedimiento de laminado de la capa impermeable que tiene una permeabilidad a la humedad incluyen los procedimientos siguientes:

55 (1) Una solución de resina de poliuretano que contiene una resina de poliuretano que contiene un componente derivado de planta disuelto en un disolvente polar que es soluble en agua (representado por medio de dimetilformamida (DMF) y dimetilsulfóxido (DMSO)) se reviste sobre una prenda de ropa, y se somete a formación de gel en húmedo en agua o una solución acuosa que contiene el disolvente polar, formando de este modo una película finamente porosa que tiene tanto permeabilidad a la humedad como propiedad impermeable.

(2) Se copolimeriza una resina de poliuretano que contiene un componente derivado de planta con un poliol que contiene polietilén glicol para formar una resina de poliuretano permeable a la humedad, y una solución de resina

de poliuretano que contiene la resina disuelta en un disolvente capaz de disolver la resina sobre una prenda de ropa, seguido de secado del disolvente, formando de este modo una película no porosa que tiene tanto permeabilidad a la humedad como propiedad impermeable.

### Ejemplo

- 5 La invención se describe con más detalle con referencia a los ejemplos siguientes, pero la invención no se limita a los siguientes ejemplos. Los procedimientos de medición de las capacidades de la presente memoria descriptiva que incluyen los siguientes ejemplos son los siguientes.

#### Procedimientos de Medición

- 10 (1) Resistencia de presión de agua: medido de acuerdo con JIS L 1092.  
 (2) Permeabilidad a la humedad: medido de acuerdo con el procedimiento A-1 y el procedimiento B-1 de JIS L1099.  
 (3) Ensayo de resistencia a hidrolizabilidad (ensayo de Jungle): se aceleró la hidrólisis en una cámara termostática de humedad elevada a 70 °C y humedad relativa de un 95 % y se midió una relación de protección para resistir presión de agua (es decir, una relación para resistir presión de agua tras el ensayo con respecto a resistir presión de agua antes del ensayo).  
 15 (4) Ensayo de ebullición en solución acuosa de NaOH al 5 %: se sumergió una película en una solución en estado de ebullición (aproximadamente 100 °C) en una tina de acero inoxidable con un calentador electromagnético por inducción, y se observó la aparición de solución, y se evaluó la duración de tiempo en términos de minutos.

#### 20 Solución 1 de 25 % de Poliuretano Derivado de Planta

Se disolvieron 25 g de diol 1 de aceite de ricino (PH-5002, producido por Itoh Oil Chemicals Co., Ltd., número medio de grupos hidroxilo: 2,03, valor de grupos hidroxilo: 43 mg KOH/g), 25 g de diol 2 de aceite de ricino (H-56, producido por Itoh Chemicals Co., Ltd., número medio de grupos hidroxilo: 2,03 g, valor de grupo hidroxilo: 83 mg KOH/g), 50 g de poli(adipato de butileno) (Nippollan (marca registrada) N-4060, producido por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) y 250 g de dimetilformamida (abreviada a continuación como DMF) en un matraz de 1 l separable, al cual se añadieron 56,1 g de diisocianato de difenilmetano (abreviado a continuación como MDI) bajo control de la temperatura en 45 °C, seguido de reacción a 45 °C durante aproximadamente 1 h, formando de este modo un prepolímero. Posteriormente, se aumentó la temperatura hasta 60 °C, se añadieron 10,7 g de etilen glicol para llevar a cabo la reacción de prolongación de cadena a 60 °C, y se llevó a cabo la polimerización por medio de adición de 250 g de DMF de forma escalonada en correspondencia con el aumento de viscosidad. Se completó la polimerización tras aproximadamente 6 a 8 horas, y se obtuvo una solución de un 25 % de resina de poliuretano que tenía una relación de componente derivado de planta de un 30,0 % en peso (relación de contenido en sólidos).

#### Solución 2 de 25 % de Poliuretano Derivado de Planta

35 Se disolvieron 40 g de diol 1 de aceite de ricino (PH-5002, producido por Itoh Oil Chemicals Co., Ltd., número medio de grupos hidroxilo: 2,03, valor de grupos hidroxilo: 43 mg KOH/g), 40 g de diol 2 de aceite de ricino (H-56, producido por Itoh Chemicals Co., Ltd., número medio de grupos hidroxilo: 2,03 g, valor de grupo hidroxilo: 83 mg KOH/g), 20 g de poli(adipato de butileno) (Nippollan (marca registrada) N-4060, producido por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) y 250 g de DMF en un matraz de 1 l separable, al cual se añadieron 57,6 g de DMI bajo control de la temperatura en 45 °C, seguido de reacción a 45 °C durante aproximadamente 1 h, formando de este modo un prepolímero. Posteriormente, se aumentó la temperatura hasta 60 °C, se añadieron 10,9 g de etilen glicol para llevar a cabo la reacción de prolongación de cadena a 60 °C, y se llevó a cabo la polimerización por medio de adición de 256 g de DMF de forma escalonada en correspondencia con el aumento de viscosidad. Se completó la polimerización tras aproximadamente 6 a 8 horas, y se obtuvo una solución de un 25 % de resina de poliuretano que tenía una relación de componente derivado de planta de un 47,5 % en peso (relación de contenido en sólidos).

#### 45 Solución 3 de 25 % de Poliuretano Derivado de Planta

Se disolvieron 50 g de diol 1 de aceite de ricino (PH-5002, producido por Itoh Oil Chemicals Co., Ltd., número medio de grupos hidroxilo: 2,03, valor de grupos hidroxilo: 43 mg KOH/g), 50 g de diol 2 de aceite de ricino (H-56, producido por Itoh Chemicals Co., Ltd., número medio de grupos hidroxilo: 2,03 g, valor de grupo hidroxilo: 83 mg KOH/g) y 250 g de DMF en un matraz de 1 l separable, al cual se añadieron 58,6 g de DMI bajo control de la temperatura en 45 °C, seguido de reacción a 45 °C durante aproximadamente 1 h, formando de este modo un prepolímero. Posteriormente, se aumentó la temperatura hasta 60 °C, se añadieron 10,9 g de etilen glicol para llevar a cabo la reacción de prolongación de cadena a 60 °C, y se llevó a cabo la polimerización por medio de adición de 259 g de DMF de forma escalonada en correspondencia con el aumento de viscosidad. Se completó la polimerización tras aproximadamente 6 a 8 horas, y se obtuvo una solución de un 25 % de resina de poliuretano que tenía una relación de componente derivado de planta de un 58,9 % en peso (relación de contenido en sólidos).

## Solución 4 de 25 % de Poliuretano Derivado de Planta

Se disolvieron 70 g de diol 1 de aceite de ricino (PH-5002, producido por Itoh Oil Chemicals Co., Ltd., número medio de grupos hidroxilo: 2,03, valor de grupos hidroxilo: 43 mg KOH/g), 70 g de diol 2 de aceite de ricino (H-56, producido por Itoh Chemicals Co., Ltd., número medio de grupos hidroxilo: 2,03 g, valor de grupo hidroxilo: 83 mg KOH/g) y 300 g de DMF en un matraz de 1 l separable, al cual se añadieron 58,6 g de DMI bajo control de la temperatura en 45 °C, seguido de reacción a 45 °C durante aproximadamente 1 h, formando de este modo un prepolímero. Posteriormente, se aumentó la temperatura hasta 60 °C, se añadieron 9,0 g de etilen glicol para llevar a cabo la reacción de prolongación de cadena a 60 °C, y se llevó a cabo la polimerización por medio de adición de 323 g de DMF de forma escalonada en correspondencia con el aumento de viscosidad. Se completó la polimerización tras aproximadamente 6 a 8 horas, y se obtuvo una solución de un 25 % de resina de poliuretano que tenía una relación de componente derivado de planta de un 67,4 % en peso (relación de contenido en sólidos).

## Solución 5 de 25 % de Poliuretano Derivado de Planta

Se disolvieron 110 g de diol 1 de aceite de ricino (PH-5002, producido por Itoh Oil Chemicals Co., Ltd., número medio de grupos hidroxilo: 2,03, valor de grupos hidroxilo: 43 mg KOH/g) y 340 g de DMF en un matraz de 1 l separable, al cual se añadieron 58,6 g de DMI bajo control de la temperatura en 45 °C durante aproximadamente 1 h, formando de este modo un prepolímero. Posteriormente, se aumentó la temperatura hasta 60 °C, se añadieron 5,0 g de etilen glicol para llevar a cabo la reacción de prolongación de cadena a 60 °C, y se llevó a cabo la polimerización por medio de adición de 340 g de DMF de forma escalonada en correspondencia con el aumento de viscosidad. Se completó la polimerización tras aproximadamente 6 a 8 horas, y se obtuvo una solución de un 25 % de resina de poliuretano que tenía una relación de componente derivado de planta de un 77,6 % en peso (relación de contenido en sólidos).

## Solución de 25 % de Poliuretano Derivado de Petróleo

Se disolvieron 100 g de poli(adipato de butileno) (Nippollan (marca registrada) N-4060, producido por Nippon Polyurethane Industry, Co., Ltd.) y 250 g de DMF en un matraz de 1 l separable, al cual se añadieron 53,6 g de MDI bajo control de la temperatura en 45 °C, seguido de reacción a 45 °C durante aproximadamente 1 hora, formando de este modo un prepolímero. Posteriormente, se aumentó la temperatura hasta 60 °C, se añadieron 10,2 g de etilen glicol para llevar a cabo la reacción de prolongación de cadena a 60 °C, y se llevó a cabo la polimerización por medio de adición de 241 g de DMF de forma escalonada en correspondencia con el aumento de la viscosidad. La polimerización se completó tras aproximadamente 6 a 8 horas, y se obtuvo una solución de 25 % de resina de poliuretano derivada de petróleo.

**Ejemplo 1**

Se sometió un tafetán de ripstop de nailon formado por un hilo de filamento de nailon de 50 denier a tratamiento de repelencia de agua por inmersión en una solución diluida de 30 g/l de un agente de repelencia de agua de flúor (Unidyne (marca registrada) TG-571, producido por Daikin Industries, Ltd.), escurriendo con un mangle hasta una relación de escurrido de un 40 %, secando a 120 °C y tratando térmicamente a 130 °C durante 30 segundos.

Se añadieron 3,5 partes en peso de polvo fino de sílice (Sylisia 350, producido por Fuji Silysia Chemical, Ltd.) a 150 partes en peso de una solución 1 de un 25 % de poliuretano derivado de planta, que se sumergieron de manera suficiente en 25 partes en peso de DMF y se dispersaron y agitaron con un homo-mezclador durante aproximadamente 15 minutos, a lo cual se añadieron 1 parte en peso de agente de repelencia de agua de flúor (Daiaromer FF-121D, producido por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.), 2 partes en peso de un pigmento (DILAC (marca registrada) WHITE L 7551, producido por Dainippon Ink & Chemicals, Inc.) y 1 parte en peso de un agente de reticulación (Coronate (marca registrada) HL, producido por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) y se agitaron, proporcionando de este modo una solución mixta de resina de poliuretano que tenía una relación de componente derivado de planta de un 26,1 % en peso (relación de contenido de sólidos).

Se revistió la solución sobre el tafetán de ripstop de nailon repelente al agua con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta obtener una cantidad revestida de 150 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una prenda de ropa impermeable que tenía una relación de componente derivado de planta de un 26,1 % en peso (relación de contenido de sólidos en la capa de resina laminada). Se midió la capacidad de la prenda de ropa resultante para resistir la presión de agua y la permeabilidad a la humedad.

La prenda de ropa se sometió a un ensayo de Jungle y después se midió la capacidad para resistir la presión de agua, y se obtuvo su relación de protección.

El ensayo de ebullición en una solución acuosa de NaOH de 5 % se llevó a cabo de manera tal que la solución mixta de resina de poliuretano se revistió sobre una película de poliéster con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta una cantidad revestida de 360 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa

que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una película porosa procesada en húmedo que tenía una relación de componente derivado de planta de un 24,5 % (relación de contenido de sólidos). Los resultados se muestran en la Tabla 1.

### Ejemplo 2

Se sometió un tafetán de ripstop de nailon formado por un hilo de filamento de nailon de 50 denier a tratamiento de repelencia de agua por inmersión en una solución diluida de 30 g/l de un agente de repelencia de agua de flúor (Unidyne (marca registrada) TG-571, producido por Daikin Industries, Ltd.), escurriendo con un mangle hasta una relación de escurrido de un 40 %, secando a 120 °C y tratando térmicamente a 130 °C durante 30 segundos.

Se añadieron 3,5 partes en peso de polvo fino de sílice (Sylisia 350, producido por Fuji Silysia Chemical, Ltd.) a 150 partes en peso de una solución 2 de un 25 % de poliuretano derivado de planta, que se sumergieron de manera suficiente en 25 partes en peso de DMF y se dispersaron y agitaron con un homo-mezclador durante aproximadamente 15 minutos, a lo cual se añadieron 1 parte en peso de agente de repelencia de agua de flúor (Daiaromer FF-121D, producido por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.), 2 partes en peso de un pigmento (DILAC (marca registrada) WHITE L 7551, producido por Dainippon Ink & Chemicals, Inc.) y 1 parte en peso de un agente de reticulación (Coronate (marca registrada) HL, producido por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) y se agitaron, proporcionando de este modo una solución mixta de resina de poliuretano que tenía una relación de componente derivado de planta de un 41,3 % en peso (relación de contenido de sólidos).

Se revistió la solución sobre el tafetán de ripstop de nailon repelente al agua con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta obtener una cantidad revestida de 150 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una prenda de ropa impermeable que tenía una relación de componente derivado de planta de un 41,3 % en peso (relación de contenido de sólidos en la capa de resina laminada). Se midió la capacidad de la prenda de ropa resultante para resistir la presión de agua y la permeabilidad a la humedad.

La prenda de ropa se sometió a un ensayo de Jungle y después se midió la capacidad para resistir la presión de agua, y se obtuvo su relación de protección.

El ensayo de ebullición en una solución acuosa de NaOH de 5 % se llevó a cabo de manera tal que la solución mixta de resina de poliuretano se revistió sobre una película de poliéster con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta una cantidad revestida de 360 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una película porosa procesada en húmedo que tenía una relación de componente derivado de planta de un 41,3 % (relación de contenido de sólidos). Los resultados se muestran en la Tabla 1.

### Ejemplo 3

Se sometió un tafetán de ripstop de nailon formado por un hilo de filamento de nailon de 50 denier a tratamiento de repelencia de agua por inmersión en una solución diluida de 30 g/l de un agente de repelencia de agua de flúor (Unidyne (marca registrada) TG-571, producido por Daikin Industries, Ltd.), escurriendo con un mangle hasta una relación de escurrido de un 40 %, secando a 120 °C y tratando térmicamente a 130 °C durante 30 segundos.

Se añadieron 3,5 partes en peso de polvo fino de sílice (Sylisia 350, producido por Fuji Silysia Chemical, Ltd.) a 150 partes en peso de una solución 3 de un 25 % de poliuretano derivado de planta, que se sumergieron de manera suficiente en 25 partes en peso de DMF y se dispersaron y agitaron con un homo-mezclador durante aproximadamente 15 minutos, a lo cual se añadieron 1 parte en peso de agente de repelencia de agua de flúor (Daiaromer FF-121D, producido por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.), 2 partes en peso de un pigmento (DILAC (marca registrada) WHITE L 7551, producido por Dainippon Ink & Chemicals, Inc.) y 1 parte en peso de un agente de reticulación (Coronate (marca registrada) HL, producido por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) y se agitaron, proporcionando de este modo una solución mixta de resina de poliuretano que tenía una relación de componente derivado de planta de un 51,2 % en peso (relación de contenido de sólidos en la capa de resina laminada).

Se revistió la solución sobre el tafetán de ripstop de nailon repelente al agua con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta obtener una cantidad revestida de 150 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una prenda de ropa impermeable que tenía una relación de componente derivado de planta de un 51,2 % en peso (relación de



contenido de sólidos). Se midió la capacidad de la prenda de ropa resultante para resistir la presión de agua y la permeabilidad a la humedad.

La prenda de ropa se sometió a un ensayo de Jungle y después se midió la capacidad para resistir la presión de agua, y se obtuvo su relación de protección.

- 5 El ensayo de ebullición en una solución acuosa de NaOH de 5 % se llevó a cabo de manera tal que la solución mixta de resina de poliuretano se revistió sobre una película de poliéster con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta una cantidad revestida de 360 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una película porosa procesada en húmedo que tenía una relación de componente derivado de planta de un 51,2 % (relación de contenido de sólidos). Los resultados se muestran en la Tabla 1.

#### Ejemplo 4

- 15 Se revistió una solución de resina de poliuretano permeable a la humedad que contenía 100 partes en peso de una resina de poliuretano permeable a la humedad (HI-MUREN Y-237, producida por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.) mezclada con 100 partes en peso de MEK sobre la superficie de resina de una prenda impermeable que tenía una relación de componente derivado de planta de 51,2 % en peso (relación de contenido de sólidos en la capa de resina laminada) obtenida en el Ejemplo 3 por medio de revestimiento con cuchilla flotante hasta una cantidad revestida de 24 g/m<sup>2</sup>, proporcionando de este modo una prenda de ropa impermeable que tenía un revestimiento protector que tiene una relación de componente derivado de planta de un 45,4 % en peso (relación de contenido de sólidos en la capa de resina laminada).

Se sometió la prenda de ropa a un ensayo de Jungle y después se midió la capacidad para resistir la presión de agua, y se obtuvo su relación de protección.

- 25 El ensayo de ebullición en una solución acuosa de NaOH de un 5 % se llevó a cabo de forma tal que se revistió la solución mixta de resina de poliuretano sobre una película de poliéster con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta una cantidad revestida de 360 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una película porosa procesada en húmedo que tenía una relación de componente derivado de planta de un 48,1 % en peso (relación de contenido de sólidos). Los resultados se muestran en la Tabla 1.

#### Ejemplo 5

- 35 Se sometió un tafetán de ripstop de nailon formado por un hilo de filamento de nailon de 50 denier a tratamiento de repelencia de agua por inmersión en una solución diluida de 30 g/l de un agente de repelencia de agua de flúor (Unidyne (marca registrada) TG-571, producido por Daikin Industries, Ltd.), escurriendo con un mangle hasta una relación de escurrido de un 40 %, secando a 120 °C y tratando térmicamente a 130 °C durante 30 segundos.

- 40 Se añadieron 3,5 partes en peso de polvo fino de sílice (Sylisia 350, producido por Fuji Silysia Chemical, Ltd.) a 150 partes en peso de una solución 4 de un 25 % de poliuretano derivado de planta, que se sumergieron de manera suficiente en 25 partes en peso de DMF y se dispersaron y agitaron con un homo-mezclador durante aproximadamente 15 minutos, a lo cual se añadieron 1 parte en peso de agente de repelencia de agua de flúor (Daiaromer FF-121D, producido por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.), 2 partes en peso de un pigmento (DILAC (marca registrada) WHITE L 7551, producido por Dainippon Ink & Chemicals, Inc.) y 1 parte en peso de un agente de reticulación (Coronate (marca registrada) HL, producido por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) y se agitaron, proporcionando de este modo una solución mixta de resina de poliuretano que tenía una relación de componente derivado de planta de un 58,7 % en peso (relación de contenido de sólidos).

- 45 Se revistió la solución sobre el tafetán de ripstop de nailon repelente al agua con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta obtener una cantidad revestida de 150 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una prenda de ropa impermeable que tenía una relación de componente derivado de planta de un 58,7 % en peso (relación de contenido de sólidos en la capa de resina laminada). Se midió la capacidad de la prenda de ropa resultante para resistir la presión de agua y la permeabilidad a la humedad.

- 55 La prenda de ropa se sometió a un ensayo de Jungle y después se midió la capacidad para resistir la presión de agua, y se obtuvo su relación de protección.

El ensayo de ebullición en una solución acuosa de NaOH de 5 % se llevó a cabo de manera tal que la solución mixta de resina de poliuretano se revistió sobre una película de poliéster con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta una cantidad revestida de 360 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una película porosa procesada en húmedo que tenía una relación de componente derivado de planta de un 58,7 % (relación de contenido de sólidos). Los resultados se muestran en la Tabla 1.

#### Ejemplo Comparativo 1

Se sometió un tafetán de ripstop de nailon formado por un hilo de filamento de nailon de 50 denier a tratamiento de repelencia de agua por inmersión en una solución diluida de 30 g/l de un agente de repelencia de agua de flúor (Unidyne (marca registrada) TG-571, producido por Daikin Industries, Ltd.), escurriendo con un mangle hasta una relación de escurrido de un 40 %, secando a 120 °C y tratando térmicamente a 130 °C durante 30 segundos.

Se añadieron 3,5 partes en peso de polvo fino de sílice (Sylisia 350, producido por Fuji Silysia Chemical, Ltd.) a 150 partes en peso de una solución de un 25 % de poliuretano derivado de petróleo, que se sumergieron de manera suficiente en 25 partes en peso de DMF y se dispersaron y agitaron con un homo-mezclador durante aproximadamente 15 minutos, a lo cual se añadieron 1 parte en peso de agente de repelencia de agua de flúor (Daiaromer FF-121D, producido por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.), 2 partes en peso de un pigmento (DILAC (marca registrada) WHITE L 7551, producido por Dainippon Ink & Chemicals, Inc.) y 1 parte en peso de un agente de reticulación (Coronate (marca registrada) HL, producido por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) y se agitaron, proporcionando de este modo una solución mixta de resina de poliuretano que tenía una relación de componente derivado de planta de un 0 % en peso (relación de contenido de sólidos).

Se revistió la solución sobre el tafetán de ripstop de nailon repelente al agua con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta obtener una cantidad revestida de 150 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una prenda de ropa impermeable que tenía una relación de componente derivado de planta de un 0 % en peso (relación de contenido de sólidos en la capa de resina laminada). Se midió la capacidad de la prenda de ropa resultante para resistir la presión de agua y la permeabilidad a la humedad.

La prenda de ropa se sometió a un ensayo de Jungle y después se midió la capacidad para resistir la presión de agua, y se obtuvo su relación de protección.

El ensayo de ebullición en una solución acuosa de NaOH de 5 % se llevó a cabo de manera tal que la solución mixta de resina de poliuretano se revistió sobre una película de poliéster con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta una cantidad revestida de 360 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una película porosa procesada en húmedo que tenía una relación de componente derivado de planta de un 0 % (relación de contenido de sólidos). Los resultados se muestran en la Tabla 1.

#### Ejemplo Comparativo 2

Se sometió un tafetán de ripstop de nailon formado por un hilo de filamento de nailon de 50 denier a tratamiento de repelencia de agua por inmersión en una solución diluida de 30 g/l de un agente de repelencia de agua de flúor (Unidyne (marca registrada) TG-571, producido por Daikin Industries, Ltd.), escurriendo con un mangle hasta una relación de escurrido de un 40 %, secando a 120 °C y tratando térmicamente a 130 °C durante 30 segundos.

Se añadieron 3,5 partes en peso de polvo fino de sílice (Sylisia 350, producido por Fuji Silysia Chemical, Ltd.) a 150 partes en peso de una solución de un 25 % de poliuretano derivado de planta, que se sumergieron de manera suficiente en 25 partes en peso de DMF y se dispersaron y agitaron con un homo-mezclador durante aproximadamente 15 minutos, a lo cual se añadieron 1 parte en peso de agente de repelencia de agua de flúor (Daiaromer FF-121D, producido por Dainichiseika Color & Chemicals Mfg. Co., Ltd.), 2 partes en peso de un pigmento (DILAC (marca registrada) WHITE L 7551, producido por Dainippon Ink & Chemicals, Inc.) y 1 parte en peso de un agente de reticulación (Coronate (marca registrada) HL, producido por Nippon Polyurethane Industry Co., Ltd.) y se agitaron, proporcionando de este modo una solución mixta de resina de poliuretano que tenía una relación de componente derivado de planta de un 67,5 % en peso (relación de contenido de sólidos en la capa de resina laminada).

Se revistió la solución sobre el tafetán de ripstop de nailon repelente al agua con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta obtener una cantidad revestida de 150 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos

## ES 2 601 515 T3

- 5 para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C, proporcionando de este modo una prenda de ropa impermeable que tenía una relación de componente derivado de planta de un 67,5 % en peso (relación de contenido de sólidos). Se midió la capacidad de la prenda de ropa resultante para resistir la presión de agua y la permeabilidad a la humedad.
- La prenda de ropa se sometió a un ensayo de Jungle y después se midió la capacidad para resistir la presión de agua, y se obtuvo su relación de protección.
- 10 El ensayo de ebullición en una solución acuosa de NaOH de 5 % se llevó a cabo de manera tal que la solución mixta de resina de poliuretano derivado de planta se revistió sobre una película de poliéster con un dispositivo de revestimiento de cuchilla sobre rodillo hasta una cantidad revestida de 360 g/m<sup>2</sup>, que se sumergió en un baño que tenía una solución acuosa que contenía un 15 % en peso de DMF como baño de formación de gel a 30 °C durante 2 minutos para coagular en húmedo la solución de revestimiento mixta de resina de poliuretano derivado de planta, y después se aclaró con agua caliente a 80 °C durante 10 minutos y se secó con aire caliente a 140 °C,
- 15 proporcionando de este modo una película porosa procesada en húmedo que tenía una relación de componente derivado de planta de un 67,5 % (relación de contenido de sólidos). Los resultados se muestran en la Tabla 1.

[Tabla 1]

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5	Ejemplo Comparativo 1	Ejemplo Comparativo 2
Relación de componente derivado de planta	26,1	41,3	51,2	45,4	58,7	0,0	67,5
Presión de agua soportada	75	78	52	116	42	72	68
Permeabilidad de humedad A-1	472	435	402	256	172	464	65
Permeabilidad de humedad B-1	513	496	213	533	168	508	50
Presión de agua soportada tras ensayo de Jungle (tras periodo mostrado derecha) (kPa) / relación de protección (%)	72/96	73/94	50/96	109/94	41/98	52/72	56/82
	68/91	70/90	45/87	101/87	39/93	28/39	52/76
	67/89	69/88	44/85	98/84	38/90	5/7	55/81
	62/73	61/78	42/81	80/69	35/83	-	42/62
	58/77	54/69	38/73	84/72	33/79	-	46/68
	56/75	56/72	35/67	78/67	30/71	-	38/56
Cambio de tiempo de partida en NaOH ac. 5 % en ensayo de ebullición	≥ 120	≥ 120	≥ 120	≥ 120	≥ 120	25	≥ 120

5 Se comprende a partir de los resultados mostrados en la Tabla 1 que las prendas de ropa impermeables de los Ejemplos de acuerdo con la invención no solo tienen todas excelente permeabilidad a la humedad y naturaleza impermeable, sino también durabilidad significativamente excelente, que se exhibe por medio de una relación de protección para resistir una presión de agua de un 80 % o más tras un intervalo de 3 semanas en el ensayo de resistencia a hidrolizabilidad en condiciones de una temperatura de 70 °C y una humedad de un 95 % de HR y de un 60 % o más tras un periodo de 18 semanas. Por otra parte, la prenda de ropa del Ejemplo Comparativo 1 que usa la resina de poliuretano derivada de petróleo y, de este modo, tiene una relación de componente derivado de planta de un 0 % en peso es inferior en cuanto a durabilidad y resistencia a álcalis en comparación con las prendas de ropa de los Ejemplos, y la prenda de ropa del Ejemplo Comparativo 2 que tiene una relación de componente derivado de 10 planta que supera un 65 % en peso tiene una baja permeabilidad a la humedad y es ligeramente inferior en cuanto a durabilidad en comparación con los Ejemplos.

**Aplicabilidad industrial**

15 La prenda de ropa de la invención soluciona el problema de durabilidad de la resina de componente derivado de planta biodegradable convencional, tal como una resina de poli(ácido láctico), y exhibe un confort excelente, y de este modo, se puede usar favorablemente para prendas de ropa deportivas, en particular prendas de ropa deportivas para actividades al aire libre, prendas impermeables y similares.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Una prenda de ropa impermeable que comprende una prenda de ropa que tiene formada, sobre una sus superficies, por medio de un procedimiento de revestimiento o un procedimiento de unión, una capa impermeable que contiene una película de resina de poliuretano que contiene de un 10 a un 65 % en peso de un componente derivado de planta, en la que la resina de poliuretano comprende un diol de aceite de ricino como componente de poliol, siendo el diol de aceite de ricino un poli(diol de éterpoliester) de la serie de aceite de ricino que tiene un número medio de grupos hidroxilo de 1,8 a 2,1 y un valor de grupos hidroxilo de 41 a 85 mg KOH/g, la película de resina de poliuretano es una película finalmente porosa que se obtiene disolviendo la resina de poliuretano en un disolvente polar que es soluble en agua y coagulándose en húmedo, y la prenda de ropa impermeable tiene una resistencia a la presión de agua de 10 kPa o más y una permeabilidad a la humedad de 104 g/m<sup>2</sup>·h o más de acuerdo con el procedimiento A-1 de JIS L1099.
- 10
- 15 2. La prenda de ropa impermeable de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la capa impermeable contiene una película finamente porosa que contiene una resina de poliuretano que contiene de un 10 a un 65 % en peso de un componente derivado de planta y una película no porosa que tiene una permeabilidad a la humedad que contiene una resina de poliuretano que contiene de un 10 a un 65 % en peso de un componente derivado de planta laminados el uno sobre el otro.
- 20 3. La prenda de ropa impermeable de acuerdo con la reivindicación 1, en la que la prenda de ropa impermeable conserva al menos un 80 % de su capacidad de resistencia, después de un periodo de 3 semanas en un ensayo de resistencia a hidrolizabilidad en condiciones de una temperatura de 70 °C y una humedad de un 95 % de HR.