

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 609**

51 Int. Cl.:

A61F 13/15 (2006.01)

A61F 13/472 (2006.01)

A61F 13/511 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.09.2013 PCT/JP2013/075180**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.04.2014 WO14050666**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2013 E 13840772 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.08.2017 EP 2901976**

54 Título: **Artículo absorbente**

30 Prioridad:

30.09.2012 JP 2012218980

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

29.11.2017

73 Titular/es:

**UNICHARM CORPORATION (100.0%)
182 Shimobun Kinsei-cho
Shikokuchuo-shi, Ehime 799-0111, JP**

72 Inventor/es:

UDA, MASASHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 644 609 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 absorbente

Campo técnico

La presente invención se refiere a un artículo absorbente.

5 Técnica anterior

En un artículo absorbente, tal como una compresa higiénica sanitaria o un salvaslip, los productos de excreción, tal como sangre menstrual, penetran en la capa permeable a líquido, tal como la lámina superior, y son absorbidos y retenidos por el cuerpo absorbente, pero debido a la alta viscosidad de la sangre menstrual, tienden a permanecer en la capa permeable a líquido. Cuando permanece sangre menstrual en la capa permeable a líquido de un artículo absorbente, produce una sensación de pegajosidad e incomodidad visual para la usuaria y, por lo tanto, ha sido un objetivo mejorar la migración de sangre menstrual desde la capa permeable a líquido hasta el cuerpo absorbente y reducir la sangre menstrual residual en la capa permeable a líquido.

La sangre menstrual durante la menstruación, en particular, puede contener también componentes del endometrio que son altamente viscosos, y la lámina superior permanece con preferencia lisa y no pegajosa incluso después de la absorción de tal sangre menstrual altamente viscosa. La sangre menstrual altamente viscosa permanece normalmente sobre la lámina superior en forma de masas, que dejan en la usuaria una imagen visualmente desagradable y, por lo tanto, también desde este punto de vista es preferible que no permanezca sangre menstrual altamente viscosa en la lámina superior.

Se conocen artículos absorbentes en el campo técnico, que están revestidos con composiciones de loción. Por ejemplo, PTL 1 describe un artículo absorbente que tiene una composición de loción que contiene material polipropilenglicol situada sobre la superficie interior de la lámina superior (la superficie del lado de la ropa), la superficie interior de la lámina de refuerzo (la superficie del lado del cuerpo), y sobre el material de base entre la superficie interior de la lámina superior y la superficie interior de la lámina de refuerzo. Además, PTL 2 describe un artículo absorbente, en el que se aplica una composición de loción que contiene material polipropilenglicol sobre la superficie exterior de la lámina superior (superficie del lado del cuerpo).

Lista de citas

Literatura de patentes

PTL 1 Publicación de Patente Japonesa No Examinada N° 2010-518918

PTL 2 Publicación de Patente Japonesa No Examinada N° 2011-510801

El documento WO 2009/102837 A2 se refiere a un artículo absorbente que incluye una composición de loción aplicada al menos a una porción de la superficie exterior de la lámina superior, en el que la composición de loción comprende un material polipropilenglicol.

Los siguientes documentos son citas conforme al Artículo A54(3) EPC:

El documento EP 2901987 A1 describe un artículo absorbente que comprende una capa permeable a líquido con una superficie de contacto con la piel, una capa impermeable a líquido con una superficie que no contacta con la piel, y un cuerpo absorbente situado entre la capa permeable a líquido y la capa impermeable a líquido, en el que la capa permeable a líquido tiene una primera capa formada sobre la superficie de contacto con la piel y una segunda capa formada sobre el lado de la superficie que no contacta con la piel, la primera capa tiene una proyección con un abombamiento interior hueco sobre el lado de la superficie de contacto con la piel, que están formadas al menos en la región de contacto con la abertura de excreción sobre el lado de la superficie de contacto con la piel, y está particularmente unida con la segunda capa en las secciones distintas a la proyección, y al menos la proyección de la región de contacto con la abertura de excreción está revestida con un agente deslizante de la sangre que tiene una viscosidad cinemática a 40°C de 0,01 a 80 mm²/s, un porcentaje de retención del agua de 0,01 a 4,0% en masa y un peso molecular medio en peso inferior a 1.000.

El documento EP 2821041 A1 que se refiere a un artículo absorbente, que comprende una lámina superior permeable a líquido, una lámina de refuerzo impermeable a líquido y un cuerpo absorbente entre la lámina superior permeable a líquido y la lámina de refuerzo impermeable a líquido, en el que la lámina superior permeable a líquido comprenden al menos una proyección y al menos un receso sobre una superficie de contacto con la piel de la misma, y la lámina superior permeable a líquido comprende un agente deslizante de la sangre que tiene una viscosidad cinemática de 0,01 a 80 mm²/s a 40°C, un porcentaje de retención del agua de 0,01 a 4,0% en masa, y un peso molecular medio en peso inferior a 1.000, sobre al menos la proyección en una región de contacto con la abertura de excreción.

El documento EP 2835117A1 describe un artículo absorbente, que comprende una lámina superior permeable a líquido, una lámina de refuerzo impermeable a líquido, y un cuerpo absorbente entre la lámina superior y la lámina de refuerzo, en el que la lámina superior está formada de una tela no tejida o tela tejida que tiene en la región de contacto con la abertura de excreción, una región de alta densidad de las fibras, y una región de baja densidad de las fibras con menor densidad de las fibras que la región de alta densidad de las fibras, la lámina superior comprende en la región de contacto con la abertura de excreción un agente deslizando de la sangre con una viscosidad cinemática de 0,01 a 80 mm²/s a 40°C, un porcentaje de retención del agua de 0,01 a 4,0% en masa y un peso molecular medio en peso inferior a 1.000, y el peso de base del agente deslizando de la sangre en la región de alta densidad de las fibras es más alto que el peso de base del agente deslizando de la sangre en la región de baja densidad de las fibras.

Sumario de la invención

Problema técnico

Sin embargo, en PTLs 1 a 2, el diseño no mejora la migración de la sangre menstrual desde la lámina superior hasta el cuerpo absorbente ni reduce el residuo de la sangre menstrual en la lámina superior. Por lo tanto, un objeto de la presente invención es proporcionar un artículo que tiene migración mejorada de la sangre menstrual desde la lámina superior hasta el cuerpo absorbente, y residuo reducido de sangre menstrual en la lámina superior.

Solución al problema

La presente invención proporciona el artículo absorbente de la reivindicación independiente 1 y el uso de la reivindicación independiente 2. Las reivindicaciones independientes características preferidas, pero opcionales.

Para resolver los problemas descritos anteriormente, la invención proporciona un artículo absorbente para absorber sangre que comprende una lámina superior permeable a líquido, una lámina de refuerzo impermeable a líquido y un cuerpo absorbente entre la lámina superior y la lámina de refuerzo, en el que la lámina superior incluye una tela no tejida que tiene una pluralidad de proyecciones y una pluralidad de recesos, cada uno de las proyecciones y recesos contiene un agente deslizando de la sangre con una viscosidad cinemática de 0,01 a 80 mm²/s a 40°C, un porcentaje de retención del agua de 0,01 a 4,0% en masa y un peso molecular medio en peso inferior a 1.000, siendo la cantidad de agente deslizando de la sangre en las secciones superiores de las proyecciones y la cantidad de agente deslizando de la sangre en las secciones inferiores de los recesos mayor que la cantidad de agente deslizando de la sangre en las secciones de la tela no tejida distintas que las secciones superiores de las proyecciones y las secciones inferiores de los recesos.

Efectos ventajosos de la invención

De acuerdo con la invención, se proporciona un artículo absorbente que tiene migración mejorada de sangre menstrual desde la lámina superior hasta el cuerpo absorbente, que puede reducir el residuo de sangre menstrual en la lámina superior.

Breve descripción del dibujo

La figura 1 es una vista delantera de un artículo absorbente 1 (compresa sanitaria), como una forma de realización de un artículo absorbente de la invención.

La figura 2 es un dibujo esquemático de la sección transversal que muestra el estado de un artículo absorbente de la invención antes de revestir un agente deslizando de la sangre.

La figura 3 es un dibujo esquemático de la sección transversal que muestra el estado de un artículo absorbente de la invención después de revestir un agente deslizando de la sangre.

La figura 4 es una vista esquemática que muestra el estiramiento con engranaje.

La figura 5 es una vista esquemática que muestra el estiramiento con engranaje.

La figura 6 es un dibujo esquemático de la sección transversal ampliada que muestra el estiramiento con engranaje.

La figura 7 es un diagrama que ilustra un método para producir un artículo absorbente 1 (compresa sanitaria).

La figura 8 es una micrografía electrónica de la superficie de contacto con la piel de una lámina superior en una compresa sanitaria, en la que la lámina superior comprende triglicéridos de ácido graso de aceite C2L.

La figura 9 es una pareja de fofo micrografías de sangre menstrual que contiene y no contiene un agente deslizando de la sangre.

La figura 10 es un diagrama que ilustra un método de medición de la tensión superficial.

Descripción de formas de realización

<Definiciones>

Ahora se definirán algunos de los términos a través de la presente memoria descriptiva.

- "Región de contacto con la abertura de excreción"

5 Cuando se utiliza aquí, "región de contacto con la abertura de excreción" de la lámina superior significa la región de la lámina superior que contacta con la abertura de excreción (labia minora, etc.) de la usuaria. La región de contacto con la abertura de excreción tendrá una localización diferente dependiendo del tamaño del artículo absorbente, y para un artículo absorbente con alas laterales, la región de contacto con la abertura de excreción será normalmente el lado interior de la región definida por estampado dispuesto de una manera continua o discontinua rodeando una línea longitudinal que se extiende a través del centro en la dirección de la anchura del artículo absorbente, y la intersección con una línea en la dirección de la anchura que se extiende a través de los centros longitudinales de las dos secciones de alas. Además, en el caso de un artículo absorbente sin alas laterales, normalmente la región de contacto con la abertura de excreción se define por estampado que está dispuesto de forma continua o discontinua rodeando la sección del centro en la dirección de la anchura y la sección del centro longitudinal.

15 El artículo absorbente de la invención puede comprender una segunda lámina entre la lámina superior y el cuerpo absorbente, en cuyo caso la segunda lámina puede tener una región de contacto con la abertura de excreción. En este caso, la región de contacto con la abertura de excreción de la segunda lámina es la región que se solapa con la región de contacto con la abertura de excreción de la lámina superior en la dirección del espesor del artículo absorbente.

- "Delante" y "detrás"

20 A través de la presente memoria descriptiva, "delante" y "detrás" se refieren a la usuaria y significan el lado delantero de la usuaria y el lado trasero de la usuaria, respectivamente.

- "Superficie del lado de la piel" y "superficie del lado de la ropa"

25 La "superficie del lado de la piel", cuando se refiere a la lámina superior permeable a líquido y a la segunda lámina, significa la superficie que mira hacia el lado de la piel de la usuario cuando el artículo está puesto. De manera similar, la "superficie del lado de la ropa" significa la superficie que mira hacia el lado de la ropa de la usuaria cuando el artículo está puesto. Por ejemplo, las superficies del lado de la ropa de la lámina superior y de la segunda lámina son, respectivamente, las superficies de la lámina superior y de la segunda lámina sobre el lado de la lámina de refuerzo. Además, la superficie del lado de la piel de la lámina superior tiene la misma definición que la "superficie de contacto de la piel".

- "Región que contiene agente deslizante de la sangre"

30 Cuando se utiliza aquí, la "región que contiene agente deslizante de la sangre", cuando se refiere a la lámina superior, significa la región de la lámina superior que contiene el agente deslizante de la sangre dentro de la región de contacto con la abertura de excreción. La lámina superior puede tener una región que contiene agente deslizante de la sangre sobre una porción de la región de contacto con la abertura de excreción, o puede tener la región que contiene agente deslizante de la sangre a través de toda la región de contacto con la abertura de excreción. Además, la lámina superior puede tener también la región que contiene agente deslizante de la sangre en la región que no entra en contacto con la abertura de excreción, excediendo la región de contacto con la abertura de excreción.

40 Además, para la finalidad de la presente memoria descriptiva, la segunda lámina puede tener una región que contiene agente deslizante de la sangre. La "región que contiene agente deslizante de la sangre", cuando se refiere a la segunda lámina, significa la región de la segunda lámina que contiene el agente deslizante de la sangre dentro de la región de contacto con la abertura de excreción, similar a la lámina superior, y la segunda lámina puede tener la región que contiene agente deslizante de la sangre en una porción o en toda la región de contacto con la abertura de excreción, mientras que puede tener también la región que contiene agente deslizante de la sangre en la región que no entra en contacto con la abertura de excreción.

<Artículo absorbente>

Ahora se explicará en detalle el artículo absorbente de la invención.

50 El artículo absorbente de la invención es un artículo absorbente que comprende una lámina superior permeable a líquido, una lámina de refuerzo impermeable a líquido y un cuerpo absorbente entre la lámina superior y la lámina de refuerzo, en el que la lámina superior incluye una tela no tejida que tiene una pluralidad de proyecciones y una pluralidad de recesos, conteniendo cada uno de las proyecciones y los recesos un agente deslizante de la sangre con una viscosidad cinemática de 0,01 a 80 mm²/s a 40°C, un porcentaje de retención del agua de 0,01 a 4,0% en masa y un peso molecular medio en peso inferior a 1.000, siendo la cantidad de agente deslizante de la sangre en las secciones superiores de las de las proyecciones mayor que la cantidad de agente deslizante de la sangre en las

5 otras secciones que las secciones superiores de las proyecciones, y siendo la cantidad del agente deslizante de la sangre en las secciones inferiores de los recesos mayor que la cantidad de agente deslizante de la sangre en las secciones otras que las secciones inferiores de los recesos. En el artículo absorbente de la invención, las secciones superiores de las proyecciones y las secciones inferiores de los recesos de la tela no tejida que componen el artículo absorbente tienen alta densidad de las fibras, mientras que las secciones otras que las secciones superiores de las proyecciones y las secciones otras que las secciones inferiores de los recesos de la tela no tejida tienen baja densidad de las fibras, de manera que fluidos, tales como sangre menstrual, se concentran fácilmente en las secciones de alta densidad de las fibras, pero revistiendo un agente deslizante de la sangre sobre una lámina superior que contiene tela no tejida, se previene la concentración de fluidos en las secciones de alta densidad de fibras sobre el lado de la piel y migran desde las secciones de baja densidad de fibras hasta las secciones de alta densidad de fibras sobre el lado del cuerpo absorbente, de manera que fluidos, tales como sangre menstrual pueden migrar rápidamente al cuerpo absorbente desde las secciones de alta densidad en contacto con el cuerpo absorbente. Para la finalidad de la presente memoria descriptiva, la cantidad de agente deslizante de la sangre se puede expresar o bien como peso de base (g/m^2) o peso absoluto (g).

15 En el artículo absorbente de la invención, la pluralidad de proyecciones y la pluralidad de recesos se forman con preferencia por estiramiento con engranaje.

La tela no tejida en el artículo absorbente de la invención es con preferencia una tela no tejida hilada por adhesión.

En el artículo absorbente de la invención, el IOB del agente deslizante de la sangre es con preferencia un IOB de 0,00 a 0,60.

20 En el artículo absorbente de la invención, con preferencia, el agente deslizante de la sangre se selecciona del grupo que consta de los siguientes elementos (i) a (iii), o cualquier combinación de ellos:

(i) un hidrocarburo;

25 (ii) un compuesto que tiene (ii-1) una fracción de hidrocarburo y (ii-2) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carbonilo (-CO-) y grupo oxi (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y

(iii) un compuesto que tiene (iii-1) una fracción de hidrocarburo, (iii-2) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carbonilo (-CO-) y grupo oxi (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y (iii-3) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carboxilo (-COOH) y grupo hidroxilo (-OH), que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo;

30 con la salvedad de que cuando se insertan dos o más grupos oxi en el compuesto de (ii) o (iii), los grupos oxi no están adyacentes.

Además, en el artículo absorbente de la invención, con preferencia, el agente deslizante de la sangre se selecciona del grupo que consta de los siguientes elementos (i') a (iii'), o cualquier combinación de ellos:

(i') un hidrocarburo;

35 (ii') un compuesto que tiene (ii'-1) una fracción de hidrocarburo y (ii'-2) uno o más enlaces iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de enlace de carbonilo (-CO-), enlace de éster (-COO-), enlace de carbonato (-OCOO-), y enlace de éter (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y

40 (iii') un compuesto que tiene (iii'-1) una fracción de hidrocarburo, (iii'-2) uno o más enlaces iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de enlace de carbonilo (-CO-), enlace de éster (-COO-), enlace de carbonato (-OCOO-), y enlace de éter (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y (iii'-3) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carboxilo (-COOH) y grupo hidroxilo (-OH) que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo;

con la salvedad de que cuando se insertan dos o más enlaces diferentes en el compuesto de (ii') o (iii'), los enlaces no están adyacentes.

45 Además, en el artículo absorbente de la invención, con preferencia el agente deslizante de la sangre se selecciona del grupo que consta de los siguientes elementos (A) a (F) así como cualquier combinación de ellos:

(A) un éster de (A1) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena, y (A2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo carboxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena;

50 (B) un éter de (B1) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena, y (B2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena;

(C) un éster de (C1) un ácido carboxílico, ácido hidroxilo, ácido alcoxi u oxoácido que contiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos carboxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena, y (C2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena;

5 (D) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena, y un enlace seleccionado del grupo que consta de enlace de éter (-O-), enlace de carbonilo (-CO-), enlace de éster (-COO-) y enlace de carbonato (-OCOO-), insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo de cadena;

(E) un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol, o su éster de alquilo o su éter de alquilo; y

(F) un hidrocarburo de cadena.

10 Aún más, en el artículo absorbente de la invención, con preferencia el agente deslizando de la sangre se selecciona del grupo que consta de (a₁) un éster de un triol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso, (a₂) un éster de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso, (a₃) un éster de un triol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático, (b₁) un éter de un triol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático, (b₂) un éter de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático, (b₃) un éter de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático, (c₁) un éster de un ácido tetracarboxílico de hidrocarburo de cadena, ácido hidroxilo, ácido alcoxi u oxoácido con 4 grupos carboxilo, y al menos un alcohol monohídrico alifático, (c₂) un éster de un ácido tricarbóxico de hidrocarburo de cadena, ácido hidroxilo u oxoácido con 3 grupos carboxilo, y al menos un alcohol monohídrico alifático, (c₃) un éster de un ácido dicarbóxico de hidrocarburo de cadena, ácido hidroxilo, ácido alcoxi u oxoácido con 2 grupos carboxilo, y al menos un alcohol monohídrico alifático, (d₁) un éter de un alcohol monohídrico alifático y un alcohol monohídrico alifático, (d₂) una dialquil cetona, (d₃) un éster de un ácido graso y un alcohol monohídrico alifático, (d₄) un dialquil carbonato, (e₁) un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol, (e₂) un éster de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol y al menos un ácido graso, (e₃) un éter de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol y al menos un alcohol monohídrico alifático, y (f₁) un alcano de cadena, así como cualquier combinación de ellos.

25 (Agente deslizando de la sangre)

Ahora se describirá el agente deslizando de la sangre contenido en el artículo absorbente de la invención. El agente deslizando de la sangre tiene una viscosidad cinemática de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 80 mm²/s a 40°C, un porcentaje de retención del agua de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 4,0% en masa, y un medio molecular medio en peso inferior a aproximadamente 1.000.

30 La viscosidad cinemática a 40°C del agente deslizando de la sangre se puede ajustar adecuadamente en el rango de aproximadamente 0 a aproximadamente 80 mm²/s, pero es preferible de aproximadamente 1 a aproximadamente 70 mm²/s, más preferido de aproximadamente 3 a aproximadamente 60 mm²/s, incluso más preferido de aproximadamente 5 a aproximadamente 50 mm²/s y todavía más preferido de aproximadamente 7 a aproximadamente 45 mm²/s. Cuando se utiliza aquí, la "viscosidad cinemática a 40°C" se puede referir simplemente como "viscosidad cinemática".

35 La viscosidad cinemática tiende a ser más alta con a) un peso molecular mayor del agente deslizando de la sangre, b) un porcentaje mayor de grupos polares, tales como enlaces de carbonilo (-CO-), enlaces de éter (-O-), grupos carboxilo (-COOH) y grupos hidroxilo (-OH), y c) un IOB mayor.

40 Para tener una viscosidad cinemática de aproximadamente 0 a aproximadamente 80 mm²/s a 40°C, el punto de fusión del agente deslizando de la sangre es con preferencia no mayor que 45°C. Esto es debido a que la viscosidad cinemática tendrá a ser mayor si el agente deslizando de la sangre contiene cristales a 40°C.

45 La importancia de la viscosidad cinemática del agente deslizando de la sangre se explicará a continuación, pero una viscosidad cinemática que excede de aproximadamente 80 mm²/s tenderá a resultar en una alta viscosidad del agente deslizando de la sangre, de manera que no se deslizará fácilmente hacia abajo desde las proyecciones hasta los recesos junto con sangre menstrual que ha alcanzado la superficie de contacto con la piel de la lámina superior y, por consiguiente, migrará dentro del cuerpo absorbente.

La viscosidad cinemática se puede medir de acuerdo con JIS K 2283:2000, "5. Kinematic Viscosity Test Method", utilizando un viscosímetro de flujo inverso Cannon-Fenske, a una temperatura de ensayo de 40°C.

50 El porcentaje de retención del agua del agente deslizando de la sangre se puede ajustar adecuadamente en el rango de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 4,0% en masa, pero es con preferencia de aproximadamente 0,02 a aproximadamente 3,5% en masa, más preferido de aproximadamente 0,03 a aproximadamente 3,0% en masa, todavía más preferido de aproximadamente 0,04 a aproximadamente 2,5% en masa y aún más preferido de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 2,0% en masa.

55 Cuando se utiliza aquí, "porcentaje de retención del agua" significa el porcentaje (masa) de agua que puede ser retenido por una sustancia, y se puede medir de la siguiente manera:

ES 2 644 609 T3

(1) Un tubo de ensayo de 20 mL, un tapón de caucho, la sustancia a medir y agua desionizada se dejan reposar durante un día y una noche en una cámara termostática a 40°C.

(2) En el tubo de ensayo, en la cámara termostática se cargan 5,0 g de la sustancia a medir y 5,0 g de agua desionizada.

5 (3) Se cierra la boca del tubo de ensayo con el tapón de caucho en la cámara termostática, y se gira el tubo de ensayo una vez y se deja reposar durante 5 minutos.

(4) Una porción de 3,0 g de la capa de la sustancia a medir (normalmente la capa superior) se muestrea en un plato de cristal con un diámetro de 90 mm y una masa de W_0 (g) en la cámara termostática.

10 (5) Se calienta el plato a 105°C durante 3 horas en un horno para evaporar la humedad y se mide la masa W_1 (g) de cada plato.

(6) El porcentaje de retención del agua se calcula por la fórmula siguiente.

$$\text{Porcentaje de retención del agua (\% en masa)} = 100 \times [W_0 \text{ (g)} - W_1 \text{ (g)}] / 3,0 \text{ (g)}.$$

La medición se realiza tres veces, y se registra el valor medio.

15 La importancia del porcentaje de retención del agua del agente deslizante de la sangre se explicará a continuación, pero un porcentaje bajo de retención del agua del agente deslizante de la sangre tenderá a reducir la afinidad entre el agente deslizante de la sangre y la sangre menstrual, impidiendo de esta manera su migración en el cuerpo absorbente junto con sangre menstrual que ha alcanzado la superficie de contacto con la piel de la lámina superior. Si el porcentaje de retención del agua es alto, por otra parte, la afinidad entre la sangre menstrual y el agente modificador de la sangre llegará a ser muy alta, similar a un agente tensioactivo, y la sangre menstrual absorbida
20 tenderá a permanecer sobre la superficie de contacto con la piel de la lámina superior, resultando una coloración más roja de la superficie de contacto con la piel de la lámina superior.

25 El porcentaje de retención del agua tiende a ser un valor mayor con a) un peso molecular menor del agente deslizante de la sangre, y b) un porcentaje mayor de grupos polares, tales como enlaces de carbonilo (-CO-), enlaces de éter (-O-), grupos carboxilo (-COOH) y grupos hidroxilo (-OH). Esto es debido a que el agente deslizante de la sangre tiene mayor hidrofilia. El porcentaje de retención del agua tenderá a ser mayor con un IOB mayor, es decir, con un valor inorgánico mayor o con un valor orgánico menor. Esto es debido también a que el agente deslizante de la sangre tiene mayor hidrofilia.

Ahora se explicará la importancia de la viscosidad cinemática y del porcentaje de retención del agua del agente deslizante de la sangre.

30 La sangre menstrual excretada por la usuaria y que llega hasta la región de contacto con la abertura de excreción contacta con el agente deslizante de la sangre en las proyecciones y se desliza hacia abajo junto con él dentro de los recesos, pasando a través de la lámina superior y migrando dentro del cuerpo absorbente.

35 Más específicamente, puesto que el agente deslizante de la sangre con una viscosidad cinemática de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 80 mm²/s a 40°C tiene viscosidad muy baja cerca de la temperatura del cuerpo de la usuaria y tiene una afinidad de contacto con la sangre menstrual, se desliza hacia abajo desde las proyecciones hasta los recesos junto con la sangre menstrual y utilizando la energía durante el deslizamiento, la sangre menstrual es capaz de pasar a través de los recesos de la lámina superior para migrar rápidamente dentro del cuerpo absorbente. Además, puesto que el agente deslizante de la sangre presente en las proyecciones tiene un porcentaje de retención del agua de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 4,0% en masa, presumiblemente no
40 tiene ninguna afinidad con el componente hidrófilo (plasma de sangre, etc.) en la sangre menstrual y, por lo tanto, la sangre menstrual no permanece fácilmente sobre la lámina superior.

45 Cuando la sangre menstrual descargada por la usuaria es una cantidad grande de sangre menstrual, la sangre menstrual migra fácilmente dentro del cuerpo absorbente, incluso cuando la energía cinética de la propia sangre menstrual es alta y la viscosidad cinemática del agente deslizante de la sangre es relativamente alto, de manera que no se desliza fácilmente hacia abajo junto con la sangre menstrual, o cuando el valor del porcentaje de retención del agua es relativamente alto, de manera que la afinidad con los componentes hidrófilos de la sangre menstrual es alta, o cuando el valor del peso molecular medio en peso es relativamente alto, de manera que no se desliza hacia abajo junto con la sangre menstrual, o cuando la superficie de contacto con la piel de la lámina superior no tiene una estructura irregular.

50 Cuando la descarga de sangre menstrual por la usuaria es una cantidad pequeña de sangre menstrual, por otra parte, la energía cinética de la sangre menstrual es baja, y la sangre menstrual que ha llegado a la superficie de contacto con la piel tiende a concentrarse fácilmente en tales casos. Por consiguiente, el agente deslizante de la sangre se desliza hacia abajo desde las proyecciones dentro de los recesos junto con la sangre menstrual, y la

sangre menstrual se introduce en la lámina superior y luego se introduce en el cuerpo absorbente, de manera que la sangre menstrual puede migrar rápidamente dentro del cuerpo absorbente.

5 El agente deslizante de la sangre tiene un peso molecular medio en peso inferior a aproximadamente 1.000, y con preferencia tiene un peso molecular medio en peso inferior a aproximadamente 900. Esto es debido a que si el peso molecular medio en peso es aproximadamente 1,000 o mayor, se puede producir pegajosidad en el propio agente deslizante de la sangre, teniendo a crear una sensación de incomodidad para la usuaria. Si el peso molecular medio en peso se incrementa, la viscosidad del agente deslizante de la sangre tenderá a incrementarse y, por lo tanto, será difícil reducir la viscosidad del agente deslizante de la sangre mediante calentamiento hasta una viscosidad adecuada para aplicación y, como resultado, el agente deslizante de la sangre puede tener que ser diluido con un disolvente.

10 El agente deslizante de la sangre tiene con preferencia un peso molecular medio en peso de aproximadamente 100 o mayor, y más preferido tiene un peso molecular medio en peso de aproximadamente 200 o mayor. Esto es debido a que si el peso molecular medio en peso es bajo, la presión del vapor del agente deslizante de la sangre puede incrementarse, se puede producir gasificación durante el almacenamiento y se puede reducir la cantidad, conduciendo a menudo a problemas, tales como olor durante el uso.

20 Cuando se utiliza aquí "peso molecular medio en peso" incluye el concepto de un compuesto polidisperso (por ejemplo un compuesto producido por polimerización gradual, un éster formado de una pluralidad de ácidos grasos y una pluralidad de alcoholes monohídricos alifáticos), y un compuesto simple (por ejemplo, un éster formado de un ácido graso y un alcohol monohídrico alifático), y en un sistema que comprende N_i moléculas con peso molecular M_i ($i = 1, 2, \dots$), se refiere a M_w determinado por la fórmula siguiente.

$$M_w = \frac{\sum N_i M_i^2}{\sum N_i M_i}$$

Los pesos moleculares medios en peso utilizados a lo largo de toda la presente memoria descriptiva son los valores medidos por cromatografía de permeación de gel (GPC), basada en poliestireno.

Las condiciones de medición GPC pueden ser, por ejemplo:

25 Dispositivo: Cromatógrafo líquido de alta velocidad Lachrom Elite de Hitachi High-Technologies Corp.

Columnas: SHODEX KF-801, KF-803 y KF-804, de Showa Denko K.K.

Eluyente: THF

Caudal de flujo: 1.0 mL/min

Volumen impulsor: 100 mL

30 Detección: RI (refractómetro diferencial)

Los pesos moleculares medios en peso listados en los ejemplos de la presente memoria descriptiva se midieron en las condiciones descrita a continuación.

El agente deslizante de la sangre puede tener un IOB de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60.

35 El IOB (Balance Inorgánico Orgánico) es un indicador del balance hidrófilo-lipófilo y, cuando se utiliza aquí, es el valor calculado por la fórmula de Oda et al.:

$$\text{IOB} = \text{valor inorgánico} / \text{valor orgánico}$$

El valor inorgánico y el valor orgánico se basan en el paradigma orgánico descrito en "Organic compound predictions and organic paradigms" de Fujita A., Kagaku no Ryoiki (Journal of Japanese Chemistry), Vol.11, No. 10 (1957), páginas 719-725.

40 Los valores orgánicos y los valores inorgánicos de grupos principales, de acuerdo con Fujita, se resumen en la Tabla 1 siguiente.

Tabla 1

Grupo	Valor inorgánico	Valor orgánico
-COOH	150	0
-OH	100	0
-O-CO-O-	80	0

Grupo	Valor inorgánico	Valor orgánico
-CO-	65	0
-COOR	60	0
-O-	20	0
Enlace triple	3	0
Enlace doble	2	0
CH ₂	0	20
<i>iso ramificación</i>	0	-10
<i>tert ramificación</i>	0	-20
Metal ligero (sales)	≥500	0

Por ejemplo, en el caso de un éster de ácido tetradecanoico que tiene 14 átomos de carbono u alcohol dodecilo que tiene 12 átomos de carbono, el valor orgánico es 520 (CH₂, 20 x 26) y el valor inorgánico es 60 (-COOR, 60 x 1), y, por lo tanto, IOB = 0,12.

5 El IOB del agente deslizando de la sangre está con preferencia entre aproximadamente 0,00 y 0,60, más preferido entre aproximadamente 0,00 y 0,50, todavía más preferido entre aproximadamente 0,00 y 0,40 y lo más preferido entre aproximadamente 0,00 y 0,30. Si el IOB está dentro de este rango, será más fácil cumplir las condiciones mencionadas anteriormente para la capacidad de retención del agua y la viscosidad cinemática.

10 El agente deslizando de la sangre tiene con preferencia un punto de fusión no mayor que 45°C y más preferido tiene un punto de fusión no mayor que 40°C. Si el agente deslizando de la sangre tiene un punto de fusión no mayor de 45°C, el agente deslizando de la sangre exhibirá más fácilmente una viscosidad cinemática en el rango mencionado anteriormente.

15 Cuando se utiliza aquí, el término "punto de fusión" se refiere a la temperatura punta superior para la punta endotérmica durante la conversión de sólido a líquido, después de una medición con un analizador calorimétrico de exploración diferencial a un tasa de subida de la temperatura de 10°C/min. El punto de fusión se puede medir utilizando un aparato de medición Modelo DSC-60 DSC de Shimadzu Corp., por ejemplo.

Si el agente deslizando de la sangre tiene un punto de fusión no mayor de aproximadamente 45°C, puede ser líquido o sólido a temperatura ambiente (aproximadamente 25°C) o, en otras palabras, el punto de fusión puede ser o bien 25°C o más o por debajo de aproximadamente 25°C y, por ejemplo, puede tener un punto de fusión de aproximadamente -5°C a aproximadamente -20°C.

20 El agente deslizando de la sangre no tiene un límite inferior para su punto de fusión, pero su presión de vapor es con preferencia baja. La presión de vapor del agente deslizando de la sangre está con preferencia entre aproximadamente 0 y aproximadamente 200 Pa, más preferido entre aproximadamente 0 y aproximadamente 100 Pa, más preferido entre aproximadamente 0 y aproximadamente 10 Pa, todavía más preferido entre aproximadamente 0 y aproximadamente 1 Pa y aún más preferido entre aproximadamente 0,0 y aproximadamente 0,1 Pa, a 25°C (1 atmósfera).

30 Considerando que el artículo absorbente de la invención debe utilizarse en contacto con el cuerpo humano, la presión de vapor está con preferencia entre aproximadamente 0 y aproximadamente 700 Pa, más preferido entre aproximadamente 0 y aproximadamente 100 Pa, más preferido entre aproximadamente 0 y aproximadamente 10 Pa, todavía más preferido entre aproximadamente 0 y aproximadamente 1 Pa y aún más preferido entre aproximadamente 0,0 y aproximadamente 0,1 Pa, a 40°C (1 atmósfera). Si la presión de vapor del agente deslizando de la sangre es alta, puede ocurrir gasificación durante el almacenamiento y se puede reducir la cantidad, creando problemas, tales como olor durante el uso.

35 El punto de fusión del agente deslizando de la sangre puede seleccionarse dependiendo del tiempo atmosférico o de la duración de uso. Por ejemplo, en regiones con una temperatura media atmosférica no mayor de aproximadamente 10°C, la utilizando de un agente deslizando de la sangre con un punto de fusión no mayor que aproximadamente 10°C puede ayudar la función del agente deslizando de la sangre después de la excreción de sangre menstrual, incluso si se ha refrigerado por la temperatura ambiente.

40 Además, cuando el artículo absorbente debe utilizarse durante un periodo de tiempo prolongado de tiempo, el punto de fusión del agente deslizando de la sangre está con preferencia en el extremo alto del rango no mayor de aproximadamente 45°C. Esto es tal que el agente deslizando de la sangre no será afectado fácilmente por el sudor o la fricción durante el uso, y no se desviará fácilmente incluso durante uso prolongado.

- En el campo técnico, las superficies de contacto con la piel de las láminas superiores son revestidas con agentes tensioactivos para alterar la tensión superficial de la sangre menstrual y promocionar la absorción rápida de sangre menstrual. Sin embargo, la lámina superior revestida con el agente tensioactivo tiene afinidad muy alta para los componentes hidrófilos (plasma de sangre, etc.) en sangre menstrual y actúa para atraerlos, tendiendo a provocar que la sangre menstrual permanezca, en cambio, sobre la lámina superior. El agente deslizante de la sangre, a diferencia de los agentes tensioactivos conocidos convencionalmente, tiene baja afinidad con sangre menstrual y, por lo tanto, no provocará residuo de sangre menstrual sobre la lámina superior y permite la migración rápida dentro del cuerpo absorbente.
- El agente deslizante de la sangre se selecciona con preferencia del grupo que consta de los siguientes elementos (i) a (iii) y cualquier combinación de ellos:
- (i) un hidrocarburo;
- (ii) un compuesto que tiene (ii-1) una fracción de hidrocarburo y (ii-2) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carbonilo (-CO-) y grupo oxi (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y
- (iii) un compuesto que tiene (iii-1) una fracción de hidrocarburo, (iii-2) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carbonilo (-CO-) y grupo oxi (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y (iii-3) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carboxilo (-COOH) y grupo hidroxilo (-OH), que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo.
- Cuando se utiliza aquí, "hidrocarburo" se refiere a un compuesto combinado de carbono e hidrógeno y puede ser un hidrocarburo de cadena, tal como un hidrocarburo parafínico (que no contiene enlace doble o enlace triple, referido también como "alcano"), un hidrocarburo basado en olefina (que contiene un enlace doble, referido también como "alqueno"), un hidrocarburo basado en acetileno (que contiene un enlace triple, referido también como "alquino"), o un hidrocarburo o hidrocarburo cíclico, que comprende dos o más enlaces seleccionados del grupo que consta de enlaces dobles o enlaces triples, tales como hidrocarburos aromáticos e hidrocarburos alicíclicos.
- Como tales hidrocarburos se prefieren hidrocarburos de cadena e hidrocarburos alicíclicos, siendo más preferidos hidrocarburos de cadena, siendo más preferidos hidrocarburos parafínicos, hidrocarburos basados en olefina e hidrocarburos con dos o más enlaces dobles (que no contienen enlace triple) y siendo todavía más preferidos hidrocarburos parafínicos.
- Los hidrocarburos de cadena incluyen hidrocarburos de cadena recta e hidrocarburos de cadena ramificada.
- Cuando se insertan dos o más grupos oxi (-O-) en los compuestos de (ii) y (iii) anteriores, los grupos oxi (-O-) no están adyacentes. Por lo tanto, los compuestos (ii) y (iii) no incluyen compuestos con grupos oxi continuos (es decir, peróxidos).
- En los compuestos de (iii), los compuestos, en los que al menos un hidrógeno en la fracción de hidrógeno está sustituido con un grupo hidroxilo (-OH), son preferidos sobre los compuestos en los que al menos un hidrógeno sobre la fracción de hidrógeno está sustituida con un grupo carboxilo (-COOH). Esto es debido a que los grupos carboxilo enlazan con metales y similares en la sangre menstrual, incrementando el porcentaje de retención del agua del agente deslizante de la sangre, que puede exceder a veces el rango prescrito. Lo mismo se aplica también desde el punto de vista del IOB. Como se muestra en la Tabla 1, los grupos carboxilo enlazan con metales y similares en la sangre menstrual, incrementando drásticamente el valor inorgánico de 150 a 400 o más y, por lo tanto, un agente deslizante de la sangre con grupos carboxilo puede incrementar el valor IOB hasta más de aproximadamente 0,60 durante el uso.
- El agente deslizante de la sangre se selecciona más preferentemente del grupo que consta de los siguientes elementos (i')-(iii') y cualquier combinación de ellos:
- (i') un hidrocarburo;
- (ii') un compuesto que tiene (ii'-1) una fracción de hidrocarburo y (ii'-2) uno o más enlaces iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de enlace de carbonilo (-CO-), enlace de éster (-COO-), enlace de carbonato (-OCOO-), y enlace de éter (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y
- (iii') un compuesto que tiene (iii'-1) una fracción de hidrocarburo, (iii'-2) uno o más enlaces iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de enlace de carbonilo (-CO-), enlace de éster (-COO-), enlace de carbonato (-OCOO-), y enlace de éter (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y (iii'-3) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carboxilo (-COOH) y grupo hidroxilo (-OH) que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo.
- Cuando 2 o más enlaces idénticos o diferentes se insertan en un compuesto de (ii') o (iii'), es decir, cuando se insertan 2 o más enlaces idénticos o diferentes seleccionados de entre enlaces de carbonilo (-CO-), enlaces de éster

(-COO-), enlaces de carbonato (-OCOO-) y enlaces de éter (-O-), los enlaces no están adyacentes entre sí, y al menos un enlace de carbono está entre cada uno de los enlaces.

5 El agente deslizante de la sangre con preferencia no tiene más que aproximadamente 1,8 enlaces de carbonilo (-CO-), no más que dos enlaces de éster (-COO-), no más que aproximadamente 1,5 enlaces de carbonato (-OCOO-), no más que aproximadamente 6 enlaces de éter (-O-), no más que aproximadamente 0,8 grupos carboxilo (-COOH) y/o no más que aproximadamente 1,2 grupos hidroxilo (-OH), por 10 átomos de carbono en la fracción de hidrocarburo.

El agente deslizante de la sangre se selecciona de manera todavía más preferida del grupo que consta de los siguientes elementos (A) a (F) así como cualquier combinación de ellos:

10 (A) un éster de (A1) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena, y (A2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo carboxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena;

15 (B) un éter de (B1) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena, y (B2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena;

(C) un éster de (C1) un ácido carboxílico, ácido hidroxilado, ácido alcoxi u oxoácido que contiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos carboxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena, y (C2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena;

20 (D) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena, y un enlace seleccionado del grupo que consta de enlace de éter (-O-), enlace de carbonilo (-CO-), enlace de éster (-COO-) y enlace de carbonato (-OCOO-), insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo de cadena;

(E) un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol, o su éster de alquilo o su éter de alquilo; y

(F) un hidrocarburo de cadena.

25 [(A) Éster de (A1) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a los hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena, y (A2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 1 grupo carboxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena].

30 En el (A) éster de (A1) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a los hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena, y (A2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 1 grupo carboxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena (referido también como un "compuesto (A)"), no es necesario que todos los grupos hidroxilos sean esterificados con tal que la viscosidad cinética, el porcentaje de retención del agua y el peso molecular medio en peso estén dentro de los rangos mencionados anteriormente.

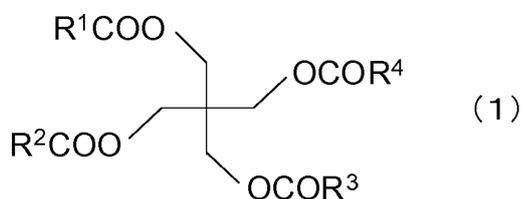
35 Ejemplos para el (A1) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a los hidrógenos (referido en adelante también como "compuesto (A1)") incluyen tetraoles, tales como alcanotetraoles, incluyendo pentaeritritol, trioles de carburo de cadena, tales como alcanotrioles incluyendo glicerina, y dioles de hidrocarburo de cadena, tales como alcanodioles, incluyendo glicoles.

40 Compuestos para el (A2) compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo carboxilo que sustituye a un hidrógeno de la fracción de hidrocarburo de cadena incluyen compuestos, en los que un hidrógeno en el hidrocarburo está sustituido con un grupo carboxilo (-COOH), tal como ácidos grasos.

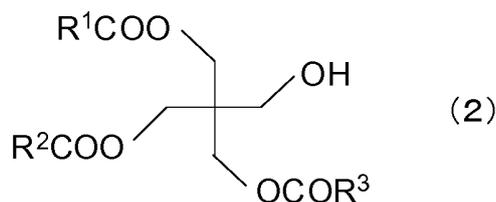
Ejemplos para el compuesto (A) incluyen (a₁) un éster de un tetraol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso, (a₂) un éster de un triol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso, y (a₃) un éster de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso.

[(a₁) Ésteres de tetraol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso]

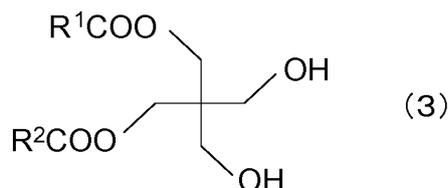
45 Ejemplos de ésteres de un tetraol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso incluyen tetraésteres de pentaeritritoles y ácidos grasos, representados por la fórmula (1) siguiente:



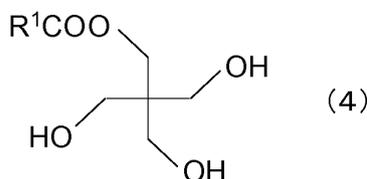
triésteres de pentaeritritol y ácidos grasos, representados por la fórmula (2) siguiente:



diésteres de pentaeritritol y ácidos grasos, representados por la fórmula (3) siguiente:



5 y monoésteres de pentaeritritol y ácidos grasos, representados por la fórmula (4) siguiente:



en las que cada una de R^1 a R^4 representan un hidrocarburo de cadena.

Los ácidos grasos que componen los ésteres de pentaeritritol y ácidos grasos (R^1COOH , R^2COOH , R^3COOH , y R^4COOH) no están particularmente restringidos, con tal que el pentaeritritol y los ácidos grasos cumplan las condiciones para la viscosidad cinemática, porcentaje de retención del agua y peso molecular medio en peso y, por ejemplo, pueden mencionarse ácidos grasos saturados, tales como ácidos grasos saturados de C_2 - C_{30} , incluyendo ácido acético (C_2) (representando C_2 el número de carbonos, que corresponden al número de carbonos de R^1C , R^2C , R^3C o R^4C , lo mismo que más adelante), ácido propanoico (C_3), ácido butánico (C_4) y sus isómeros, tal como ácido 2-metilpropanoico (C_4), ácido pentanoico (C_5) y sus isómeros, tal como 2-metilbutanoico (C_5) y ácido 2,2-dimetilpropanoico (C_5), ácido hexanoico (C_6), ácido heptanoico (C_7), ácido octanoico (C_8) y sus isómeros, tal como 2-etilhexanoico (C_8), ácido nonoico (C_9), ácido decanoico (C_{10}), ácido dodecanoico (C_{12}), ácido tetradecanoico (C_{14}), ácido hexadecanoico (C_{16}), ácido heptadecanoico (C_{17}), ácido octadecanoico (C_{18}), ácido eicosanoico (C_{20}), ácido docosanoico (C_{22}), ácido tetracosanoico (C_{24}), ácido hexacosanoico (C_{26}), ácido octacosanoico (C_{28}) y ácido triacontanoico (C_{30}), así como isómeros de los anteriores, que no han sido mencionados.

El ácido graso puede ser también un ácido graso insaturado. Ejemplos de ácidos grasos insaturados incluyen ácidos grasos insaturados de C_3 - C_{20} , tales como ácidos grasos monoinsaturados que incluyen ácido crotonico (C_4), ácido miristoleico (C_{14}), ácido palmitoleico (C_{16}), ácido oleico (C_{18}), ácido elaidico (C_{18}), ácido vacénico (C_{18}), ácido gadoleico (C_{20}) y ácido eicosenoico (C_{20}), ácidos grasos di-insaturados que incluyen ácido linólico (C_{18}) y ácido eicosadienoico (C_{20}), ácidos grasos tri-insaturados que incluyen ácidos linolénicos, tales como ácido α -linolénico (C_{18}) y ácido γ -linolénico (C_{18}), ácido pinolénico (C_{18}), ácidos eleosteáricos, tales como ácido α -eleosteárico (C_{18}) y ácido β -eleosteárico (C_{18}), ácido Mead (C_{20}), ácido dihomo- γ -linolénico (C_{20}) y ácido eicosatrienoico (C_{20}), ácidos grasos tetra-insaturados, que incluyen ácido estearidónico (C_{20}), ácido araquidónico (C_{20}) y ácido eicosatetraenoico (C_{20}), ácidos grasos penta-insaturados, que incluyen ácido bosseopentaenoico (C_{18}) y ácido eicosapentaenoico (C_{20}), así como aductos parciales de hidrógeno de los anteriores.

Considerando el potencial para degradación por oxidación y similar, el éster de pentaeritritol y un ácido graso es con preferencia un éster de pentaeritritol y un ácido graso derivado de un ácido graso saturado o, en otras palabras, un éster de pentaeritritol y un ácido graso saturado.

Además, con el fin de reducir el valor del porcentaje de retención del agua, el éster de pentaeritritol y un ácido graso es con preferencia un diéster, triéster o tetraéster, más preferido un triéster o tetraéster, y más preferido todavía un tetraéster.

Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, para un tetraéster de pentaeritritol y un ácido graso, el número total de carbonos del ácido graso que componen el tetraéster del pentaeritritol y ácido graso, es decir, el número total de carbonos de las porciones R^1C , R^2C , R^3C y R^4C en la fórmula (1), es con preferencia aproximadamente 15 (el IOB es 0,60 cuando el número total de átomos de carbono es 15).

Ejemplos de tetraésteres de pentaeritritol y ácidos grasos incluyen tetraésteres de pentaeritritol con ácido hexanoico (C₆), ácido heptanoico (C₇), ácido octanoico (C₈), tal como ácido 2-etilhexanoico (C₈), ácido nonanoico (C₉), ácido decanoico (C₁₀) y/o ácido dodecanoico (C₁₂).

5 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, para un triéster de pentaeritritol y un ácido graso, el número total de carbonos del ácido graso que componen el triéster del pentaeritritol y ácido graso, es decir, el número total de carbonos de las porciones R¹C, R²C y R³C en la fórmula (2), es con preferencia aproximadamente 19 (el IOB es 0,58 cuando el número total de átomos de carbono es 19).

10 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un diéster de pentaeritritol y un ácido graso, el número total de carbonos del ácido graso que componen el diéster del pentaeritritol y ácido graso, es decir, el número total de carbonos de las porciones R¹C y R²C, en la fórmula (3), es con preferencia aproximadamente 22 o mayor (el IOB es 0,59 cuando el número total de átomos de carbono es 22).

15 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un monoéster de pentaeritritol y un ácido graso, el número total de carbonos del ácido graso que componen el monoéster del pentaeritritol y ácido graso, es decir, el número total de carbonos de las porciones R¹C en la fórmula (4), es con preferencia aproximadamente 25 o mayor (el IOB es 0,60 cuando el número total de átomos de carbono es 25).

Los efectos de los enlaces dobles, enlaces triples iso-ramificaciones y tert-ramificaciones no se consideran en este cálculo del IOB (lo mismo más adelante).

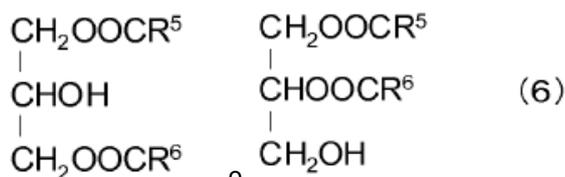
Productos comerciales, que son ésteres de pentaeritritol y ácidos grasos incluyen UNISTAR H-408BRS y H-2408BRS-22 (producto mixto) (ambos productos de NOF Corp.).

20 [(a₂) Éster de un triol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso]

Ejemplos de ésteres de un triol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso incluyen triésteres de glicerina y ácidos grasos, representados por la fórmula (5):

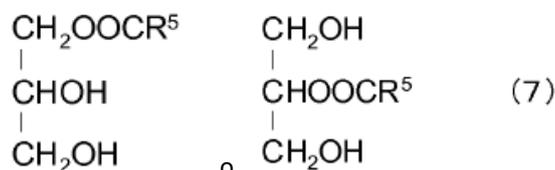


diésteres de glicerina y ácidos grasos, representados por la fórmula (6) siguiente:



25

y monoésteres de glicerina y ácidos grasos, representados por la fórmula (7) siguiente:



en la que cada R⁵-R⁷ representa un hidrocarburo de cadena.

30 El ácido graso que compone el éster de glicerina y un ácido graso (R⁵COOH, R⁶COOH y R⁷COOH) no está particularmente restringido con tal que el éster de glicerina y un ácido graso cumpla las condiciones para la viscosidad cinemática, el porcentaje de retención del agua y el peso molecular medio en peso y, por ejemplo, se pueden mencionar los ácidos grasos mencionados para el "(a₁) Éster de tetraol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso", a saber, ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados, y en consideración del potencial para degradación por oxidación y similar, el éster es con preferencia una glicerina y éster de ácido graso
35 derivado de un ácido graso saturado o, en otras palabras, un éster de glicerina y un ácido graso saturado.

Además, desde el punto de vista de reducir el valor del porcentaje de retención de agua, el éster de glicerina y un ácido graso es con preferencia un diéster o triéster, y más preferentemente un triéster.

Un triéster de glicerina y un ácido graso se conoce también como triglicerina, y ejemplos incluyen triésteres de glicerina y ácido octanoico (C₈), triésteres de glicerina y ácido dodecanoico (C₁₀), triésteres de glicerina y ácido dodecanoico (C₁₂), triésteres de glicerina y 2 o más ácidos grasos diferentes, y mezclas de los anteriores.

5 Ejemplos de triésteres de glicerina y 2 o más ácidos grasos incluyen triésteres de glicerina con ácido octanoico (C₈) y ácido decanoico (C₁₀), triésteres de glicerina con ácido octanoico (C₈) ácido decanoico (C₁₀) y ácido dodecanoico (C₁₂), y triésteres de glicerina con ácido octanoico (C₈) ácido decanoico (C₁₀), ácido dodecanoico (C₁₂), ácido tetradecanoico (C₁₄), ácido hexadecanoico (C₁₆) y ácido octadecanoico (C₁₈).

10 Considerando desde el punto de vista de obtener un punto de fusión no mayor que aproximadamente 45°C, el triéster de glicerina y un ácido graso tiene con preferencia un número total de átomos de carbono en el ácido graso que compone el triéster de glicerina y ácido de glicerina, es decir, un número total de carbonos en las porciones R⁵C, R⁶C y R⁷C de la fórmula (5), no mayor que aproximadamente 40.

15 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un triéster de glicerina y un ácido graso, el número total de carbonos del ácido graso que componen el triéster de glicerina y ácido graso, es decir, el número total de carbonos de las porciones R⁵C, R⁶C y R⁷C en la fórmula (5), es con preferencia aproximadamente 12 o mayor (el IOB es 0,60 cuando el número total de átomos de carbono es 12).

Se prefieren triésteres de glicerina y ácidos grasos, que son alifáticos y, por lo tanto, componentes constituyentes potenciales del cuerpo humano, desde el punto de vista de la seguridad.

20 Productos comerciales de triésteres de glicerina y ácidos grasos incluyen glicéridos de ácido graso tri-coco, NA36 , PANACET 800, PANACET 800B y PANACET 810S, y triglicéridos de ácido graso de aceite C2L y triglicéricos de ácido graso de aceite CL (todos los productos de NOF Corp.).

Un diéster de glicerina y un ácido graso se conoce también como un diglicérido, y ejemplos incluyen diésteres de glicerina y ácido decanoico (C₁₀), diésteres de glicerina y ácido dodecanoico (C₁₂), diésteres de glicerina y ácido hexadecanoico (C₁₆), diésteres de glicerina y 2 o más ácidos grasos diferentes, y mezclas de los anteriores.

25 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un diéster de glicerina y un ácido graso, el número total de carbonos del ácido graso que componen el diéster de glicerina y ácido graso, es decir, el número total de carbonos de las porciones R⁵C y R⁶C en la fórmula (6), es con preferencia aproximadamente 16 o mayor (el IOB es 0,58 cuando el número total de átomos de carbono es 16).

Monoésteres de glicerina y ácidos grasos se conocen también como monoglicéridos y ejemplos incluyen glicerina y monoéster de ácido octadecanoico (C₁₈), y glicerina y monoéster de ácido docosanoico (C₂₂)

30 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un monoéster de glicerina y un ácido graso, el número total de carbonos del ácido graso que componen el monoéster de glicerina y ácido graso, es decir, el número total de carbonos de la porción R⁵C en la fórmula (7), es con preferencia aproximadamente 19 o mayor (el IOB es 0,59 cuando el número total de átomos de carbono es 19).

[(a₃) Éster de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso]

35 Ejemplos de ésteres de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso incluyen monoésteres y diésteres de ácidos grasos con dioles de hidrocarburo de cadena de C₂-C₆, tales como glicoles de C₂-C₆, que incluyen etilenglicol, propilenglicol, butilenglicol, pentilenglicol y hexilenglicol.

Específicamente, ejemplos de ésteres de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso incluyen diésteres de glicoles de C₂-C₆ y ácidos grasos, representados por la fórmula (8) siguiente:



en la que k representa un entero de 2 a 6, y cada R⁸ y R⁹ representa un hidrocarburo de cadena y monoésteres de glicoles de C₂-C₆ y ácidos grasos, representados por la fórmula (9) siguiente:



en la que k representa un entero de 2 a 6, y R⁸ es un hidrocarburo de cadena.

45 El ácido graso que debe esterificarse en un éster de un glicol de C₂-C₆ y un ácido graso (que corresponde a R⁸COOH y R⁹COOH en la fórmula (8) y la fórmula (9)) no está particularmente restringido, con tal que el éster del glicol de C₂-C₆ y ácido graso cumpla las condiciones para la viscosidad cinemática, porcentaje de retención del agua y peso molecular medio en peso y, por ejemplo, se pueden mencionar los ácidos grasos mencionados para "(a₁) Ésteres de tetraol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso, a saber, ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados, y en consideración del potencial para degradación por oxidación y similares, es preferible un ácido graso saturado.

50

Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un diéster de butilenglicol representado por la fórmula (8) ($k = 4$) y un ácido graso, el número total de carbonos de las porciones de R^8C y R^9C es con preferencia aproximadamente 6 o mayor (el IOB es 0,60 cuando el número total de átomos de carbono es 6).

- 5 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un monoéster de butilenglicol representado por la fórmula (9) ($k = 2$) y un ácido graso, el número total de carbonos de la porción R^8C es con preferencia aproximadamente 12 o mayor (el IOB es 0,57 cuando el número total de átomos de carbono es 12).

- 10 Considerando el potencial para degradación por oxidación y similares, el éster del glicol de C_2-C_6 y ácido graso es con preferencia un glicol de C_2-C_6 y éster de ácido graso derivado de un ácido graso saturado, o en otras palabras, un éster de un glicol de C_2-C_6 y un ácido graso saturado.

Además, desde el punto de vista de reducir el valor del porcentaje de retención del agua, el éster de glicol de C_2-C_6 y ácido grado es con preferencia un éster de glicol y ácido graso derivado de un glicol con un número mayor de carbonos, tal como un éster de un glicol y un ácido graso derivado de butilenglicol, pentilenglicol o hexilenglicol.

- 15 Además, desde el punto de vista de reducir el valor del porcentaje de retención del agua, el éster de glicol de C_2-C_6 y ácido grado es con preferencia un diéster.

Ejemplos de productos comerciales de ésteres de C_2-C_6 y ácidos grasos incluyen COMPOL BL y COMPOL BS (ambos productos de NOF Corp.).

- 20 [(B) Éter de (B1) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena y (B2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 1 grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena]

- 25 En el (B) éter de (B1) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena y (B2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 1 grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena (referido en adelante también como "compuesto (B)"), no es necesario que todos los grupos hidroxilo sean esterificados, con tal que la viscosidad cinemática, el porcentaje de retención del agua y el peso molecular medio en peso estén dentro de los rangos mencionados anteriormente.

- 30 El (B1) compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena (referido en adelante también como "compuesto (B1)") puede ser pentaeritritol, glicerina o glicol, por ejemplo mencionado como compuesto (A1) en lugar de "compuesto (A)".

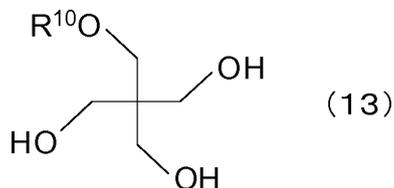
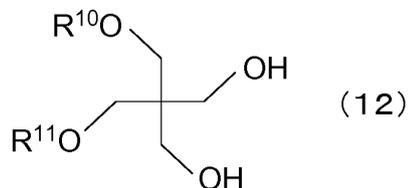
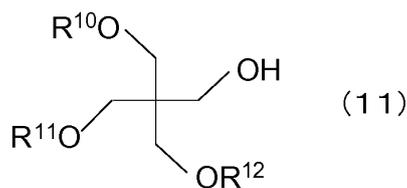
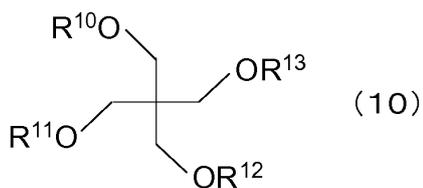
El (B2) compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena referido en adelante también como "compuesto (B2)") puede ser, por ejemplo, un compuesto en el que un hidrógeno del hidrocarburo está sustituido con un grupo hidroxilo (-OH), tal como un alcohol monohídrico alifático saturado o un alcohol monohídrico alifático insaturado.

- 35 Ejemplos de alcoholes monohídricos alifáticos saturados incluyen alcoholes monohídricos alifáticos saturados de C_1-C_{20} , tales como alcohol metílico (C_1) (C_1 representa el número de átomos de carbono, lo mismo a continuación), alcohol etílico (C_2), alcohol propílico (C_3) y sus isómeros, que incluyen alcohol isopropílico (C_3), alcohol butílico (C_4) y sus isómeros, que incluyen alcohol *sec*-butílico (C_4) y alcohol *tert*-butílico (C_4), alcohol pentílico (C_5), alcohol hexílico (C_6), alcohol heptílico (C_7), alcohol octílico (C_8) y sus isómeros, que incluyen alcohol 2-etilhexílico (C_8), alcohol nonílico (C_9), alcohol decílico (C_{10}), alcohol dodecílico (C_{12}), alcohol tetradecílico (C_{14}), alcohol hexadecílico (C_{16}), alcohol heptadecílico (C_{17}), alcohol octadecílico (C_{18}) y alcohol eicosílico (C_{20}), así como sus isómeros otros que los mencionados.

- 45 Alcoholes monohídricos alifáticos insaturados incluyen aquéllos, en los que un enlace simple C-C de un alcohol monohídrico alifático saturado mencionado anteriormente está sustituido con un enlace doble C=C, tal como alcohol oleico y, por ejemplo, tales alcoholes están disponibles en el comercio de New Japan Chemical Co., Ltd. como la Serie RIKACOL y la Serie UNJECOL.

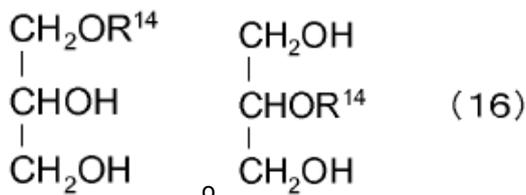
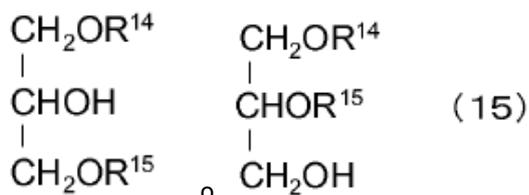
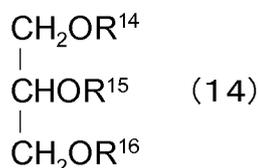
- 50 Ejemplos del compuesto (B) incluyen (b_1) éteres de un tetraol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático, tales como monoéteres, diéteres, triéteres y tetraéteres, con preferencia diéteres, triéteres y tetraéteres, más preferidos triéteres y tetraéteres y todavía más preferidos tetraéteres, (b_2) éteres de un triol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático, tales como monoéteres, diéteres y triéteres, con preferencia diéteres y triéteres y más preferidos triéteres, y (b_3) éteres de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático, tales como monoéteres y diéteres, y con preferencia diéteres.

- 55 Ejemplos de éteres de un tetraol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático incluyen tetraéteres, triéteres, diéteres y monoéteres de pentaeritritol y alcoholes monohídricos alifáticos, representados por las fórmulas (10) a (13) siguientes:



en las que cada R¹⁰-R¹³ representa un hidrocarburo de cadena.

5 Ejemplos de éteres de triol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático incluyen triéteres, diéteres y monoéteres de glicerina y alcoholes monohídricos alifáticos, representados por las fórmulas (14) a (16) siguientes:

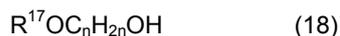


10 en las que cada R¹⁴-R¹⁶ representa un hidrocarburo de cadena.

Éteres de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático incluyen diéteres de glicoles de C₂-C₆ y alcoholes monohídricos alifáticos, representados por la fórmula (17) siguiente:



15 en la que n es un entero de 2 a 6, y cada R¹⁷ y R¹⁸ es un hidrocarburo de cadena y monoéteres de glicoles de C₂-C₆ y alcoholes monohídricos alifáticos, representados por la fórmula (18) siguiente:



en la que n es un entero de 2 a 6, y R¹⁷ es un hidrocarburo de cadena.

20 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un tetraéter de pentaeritritol y un alcohol monohídrico alifático, el número total de átomos carbonos del alcohol monohídrico alifático que componen el tetraéter del pentaeritritol y el alcohol monohídrico alifático, es decir, el número total de átomos carbonos de las porciones R¹⁰, R¹¹, R¹² y R¹³ en la fórmula (10), es con preferencia aproximadamente 4 o mayor (el IOB es 0,44 cuando el número total de átomos de carbono es 4).

25 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un triéter de pentaeritritol y un alcohol monohídrico alifático, el número total de átomos de carbono del alcohol monohídrico alifático que componen el triéter del pentaeritritol y el alcohol monohídrico alifático, es decir, el número total de

átomos de carbono de las porciones R^{10} , R^{11} y R^{12} en la fórmula (11), es con preferencia aproximadamente 9 o mayor (el IOB es 0,57 cuando el número total de átomos de carbono es 9).

5 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un diéter de pentaeritritol y un alcohol monohídrico alifático, el número total de átomos carbonos del alcohol monohídrico alifático que componen el triéter del pentaeritritol y el alcohol monohídrico alifático, es decir, el número total de átomos de carbono de las porciones R^{10} y R^{11} en la fórmula (12), es con preferencia aproximadamente 15 o mayor (el IOB es 0,60 cuando el número total de átomos de carbono es 15).

10 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un monoéter de pentaeritritol y un alcohol monohídrico alifático, el número total de átomos de carbono del alcohol monohídrico alifático que componen el monoéter del pentaeritritol y el alcohol monohídrico alifático, es decir, el número total de átomos de carbono de la porción R^{10} en la fórmula (13), es con preferencia aproximadamente 22 o mayor (el IOB es 0,59 cuando el número total de átomos de carbono es 22).

15 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un triéter de glicerina y un alcohol monohídrico alifático, el número total de átomos de carbono del alcohol monohídrico alifático que componen el triéter de glicerina y el alcohol monohídrico alifático, es decir, el número total de átomos de carbono de las porciones R^{14} , R^{15} y R^{16} en la fórmula (14), es con preferencia aproximadamente 3 o mayor (el IOB es 0,50 cuando el número total de átomos de carbono es 3).

20 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un diéter de glicerina y un alcohol monohídrico alifático, el número total de átomos de carbono del alcohol monohídrico alifático que componen el diéter de glicerina y el alcohol monohídrico alifático, es decir, el número total de átomos de carbono de las porciones R^{14} y R^{15} en la fórmula (15), es con preferencia aproximadamente 9 o mayor (el IOB es 0,58 cuando el número total de átomos de carbono es 9).

25 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un monoéter de glicerina y un alcohol monohídrico alifático, el número total de átomos de carbono del alcohol monohídrico alifático que componen el monoéter de glicerina y el alcohol monohídrico alifático, es decir, el número total de átomos de carbono de la porción R^{14} en la fórmula (16), es con preferencia 16 o mayor (el IOB es 0,58 cuando el número total de átomos de carbono es 16).

30 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un diéter de butilenglicol representado por la fórmula (17) ($n = 4$) y un alcohol monohídrico alifático, el número total de átomos de carbono de las porciones R^{17} y R^{18} es con preferencia aproximadamente 2 o mayor (el IOB es 0,33 cuando el número total de átomos de carbono es 2).

35 Desde el punto de vista del IOB que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, en un monoéter de butilenglicol representado por la fórmula (18) ($n = 2$) y un alcohol monohídrico alifático, el número total de átomos de carbono de la porción R^{17} con preferencia aproximadamente 8 o mayor (el IOB es 0,60 cuando el número total de átomos de carbono es 8).

El compuesto (B) puede producirse mediante condensación por deshidratación del compuesto (B1) y el compuesto (B2) en presencia de un catalizador de ácido.

40 [(C) Éster de (C1) un ácido carboxílico, ácido hidroxilo, ácido alcoxi u oxoácido, que comprenden una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos carboxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena y (C2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 1 grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena].

45 En el (C) éster de C1) un ácido carboxílico, ácido hidroxilo, ácido alcoxi u oxoácido, que comprenden una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos carboxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena y (C2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 1 grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena (referido en adelante como "compuesto (C)"), no es necesario que todos los grupos carboxilo estén esterificados, con tal que la viscosidad cinemática, el porcentaje de retención del agua y el peso molecular medio en peso estén dentro de los rangos mencionados anteriormente.

50 Ejemplos para el C1) ácido carboxílico, ácido hidroxilo, ácido alcoxi u oxoácido, que incluyen una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos carboxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena (referido en adelante también como "compuesto (C1)"), incluyen ácidos carboxílicos de hidrocarburo de cadena con 2-4 grupos carboxilo, por ejemplo ácidos dicarboxílicos de hidrocarburo de cadena, que incluyen ácidos alcanodicarboxílicos, tales como ácido etanodioico, ácido propanodioico, ácido butanodioico, ácido pentanodioico, ácido hexanodioico, ácido heptanodioico, ácido octanodioico, ácido nonanodioico y ácido decanodioico, ácidos tricarboxílicos de hidrocarburo de cadena, que incluyen ácidos alcanotricarboxílicos, tales como ácido propanotrioico, ácido butanotrioico, ácido pentanotrioico, ácido hexanotrioico, ácido heptanotrioico, ácido octanotrioico, ácido nonanotrioico y ácido decanotrioico, y ácidos tetracarboxílicos de hidrocarburo de cadena, que

incluyen ácidos alcanotetracarboxílicos, tales como ácido butanotetraico, ácido pentanotetraico, ácido hexanotetraico, ácido heptanotetraico, ácido octanotetraico, ácido nonanotetraico y ácido decanotetraico.

Además, el compuesto (C1) incluye ácidos hidroxilo de hidrocarburo de cadena con 2-4 grupos carboxilo, por ejemplo, ácidos alcoxi de hidrocarburo de cadena con 2-4 grupos carboxilo, tales como ácido málico, ácido tartárico, ácido cítrico y ácido isocítrico, y ácido O-acetilcítrico u oxoácidos de hidrocarburo de cadena con 2-4 grupos carboxilo.

El compuesto (C2) con una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno de la fracción de hidrocarburos de cadena puede ser cualquiera de los mencionados para el "compuesto (B)", tal como un alcohol monohídrico alifático.

El compuesto (C) puede ser (c₁) un éster, por ejemplo un monoéster, diéster, triéster o tetraéster, con preferencia un diéster, triéster o tetraéster y todavía más preferido un tetraéster, de un ácido tetracarboxílico de hidrocarburo de cadena, ácido hidroxilo, ácido alcoxi u oxoácido con 4 grupos carbonilo, y al menos un alcohol monohídrico alifático, (c₂) un éster, por ejemplo, un monoéster, diéster, triéster, con preferencia un diéster o triéster y todavía más preferido un triéster, de un ácido tricarbóxico de hidrocarburo de cadena, ácido hidroxilo, ácido alcoxi u oxoácido con 3 grupos carbonilo, y al menos un alcohol monohídrico alifático, o (c₃) un éster, por ejemplo, un monoéster o diéster, y con preferencia un diéster, de un ácido dicarbóxico de hidrocarburo de cadena, ácido hidroxilo, ácido alcoxi u oxoácido con 2 grupos carbonilo, y al menos un alcohol monohídrico alifático.

Ejemplos del compuesto (C) incluyen dioctil adipato y tributil O-acetilcitrato, de los que existen productos disponibles en el comercio.

[(D) Compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un enlace seleccionado del grupo que consta de un enlace de éter (-O-), enlace de carbonilo (-CO-), enlace de éster (-COO-) y enlace de carbonato (-OCOO-) insertado entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo de cadena].

El (D) compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un enlace seleccionado del grupo que consta de un enlace de éter (-O-), enlace de carbonilo (-CO-), enlace de éster (-COO-) y enlace de carbonato (-OCOO-) insertado entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo de cadena (referido en adelante también como "compuesto (D)") puede ser (d₁) un éter de un alcohol monohídrico alifático y un alcohol monohídrico alifático, (d₂) una dialquil cetona, (d₃) un éster de un ácido graso y un alcohol monohídrico alifático, o (d₄) un dialquil carbonato.

[(d₁) Éter de un alcohol monohídrico alifático y un alcohol monohídrico alifático]

Éteres de alcoholes monohídricos alifáticos y alcoholes monohídricos alifáticos incluyen compuestos que tienen la fórmula (19) siguiente:



en la que cada R¹⁹ y R²⁰ representa un hidrocarburo de cadena.

El alcohol monohídrico alifático que comprende el éter (que corresponde a R¹⁹OH y R²⁰OH en la fórmula (19)) no está particularmente restringido, con tal que el éter cumpla las condiciones para la viscosidad cinemática, el porcentaje de retención del agua y el peso molecular medio en peso y, por ejemplo, puede ser uno de los alcoholes monohídricos alifáticos mencionados para el "compuesto (B)".

[(d₂) Dialquil cetona]

La dialquil cetona puede ser un compuesto de la fórmula (20) siguiente:



en la que cada R²¹ y R²² es un grupo alquilo.

La dialquil cetona puede ser un producto disponible en el comercio, o puede obtenerse por un método conocido, tal como por oxidación de un alcohol secundario con ácido crómico o similar.

[(d₃) Éster de un ácido graso y un alcohol monohídrico alifático]

Ejemplos de ésteres de ácidos grasos y alcoholes monohídricos alifáticos incluyen compuestos que tienen la fórmula (21) siguiente:



en la que cada R²³ y R²⁴ representa un hidrocarburo de cadena.

Ejemplos de ésteres que comprenden ácidos grasos (que corresponden a R²³COOH en la fórmula (21)) incluyen los ácidos grasos mencionados para los "(a₁) ésteres de tetraoles de hidrocarburo de cadena y ácidos grasos", y específicamente éstos incluyen ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados, siendo preferidos ácidos

grasos saturados en consideración del potencial para degradación por oxidación y similares. El alcohol monohídrico alifático que comprende el éster (que corresponde a $R^{24}OH$ en la fórmula (21)) puede ser uno de los alcoholes monohídricos alifáticos mencionados para el "compuesto (B)".

- 5 Ejemplos de ésteres de tales ácidos grasos y alcoholes monohídricos alifáticos incluyen ésteres de ácido dodecanoico (C_{12}) y alcohol dodecílico (C_{12}) y ésteres de ácido tetradecanoico (C_{14}) y alcohol dodecílico (C_{12}), y ejemplos de productos comerciales de ésteres de tales ácidos grasos y alcoholes monohídricos alifáticos incluyen ELECTOL WE20 y ELECTOL WE40 (ambos productos de NOF Corp.).

[(d₄) Dialquil carbonato]

El dialquil carbonato puede ser un compuesto de la fórmula (22) siguiente:



en la que cada R^{25} y R^{26} son un grupo alquilo.

El dialquil carbonato puede ser un producto disponible en el comercio o puede ser sinterizado por reacción entre fosgeno y un alcohol, reacción entre éster de cloruro fórmico y un alcohol o alcoholato, o reacción entre carbonato de plata y un yoduro de alquilo.

- 15 Desde el punto de vista del porcentaje de retención del agua y la presión del vapor, el peso molecular medio en peso es con preferencia aproximadamente 100 o mayor y más preferido aproximadamente 200 o mayor, para (d₁) un éter de un alcohol monohídrico alifático y un alcohol monohídrico alifático, (d₂) una dialquil cetona, (d₃) un éster de un ácido graso y un alcohol monohídrico alifático, y (d₄) un dialquil carbonato.

- 20 Si el número total de átomos de carbono es aproximadamente 8 en una (d₂) dialquil cetona, el punto de fusión será aproximadamente -50°C y la presión del vapor será aproximadamente 230 Pa a 20°C, en el caso de 5-nonanona, por ejemplo.

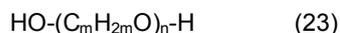
[(E) Polioxi C₃-C₆ alquilenglicol, o alquil éster o alquil éter del mismo]

- 25 El (E) polioxi C₃-C₆ alquilenglicol, o su alquil éster o alquil éter (referido en adelante también como "compuesto (E)") puede ser (e₁) un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol, (e₂) un éster de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol y al menos un ácido graso o (e₃) un éter de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol y al menos un alcohol monohídrico alifático. Éstos se explicarán ahora.

[(e₁) Polioxi C₃-C₆ alquilenglicol]

- 30 El polioxi C₃-C₆ alquilenglicol es i) un homopolímero que tiene una columna vertebral seleccionada del grupo que consta de espinas dorsales de oxi C₃-C₆ alquileo, es decir, columna vertebral de oxietileno, columna vertebral de oxipropileno, columna vertebral de oxibutileno, columna vertebral de oxipentileno y columna vertebral de oxihexileno y que tiene grupos hidroxilo en ambos extremos, ii) un copolímero de bloques que tiene una columna vertebral de dos o más seleccionados de entre el grupo mencionado anteriormente y que tiene grupos hidroxilo en ambos extremos, o iii) un copolímero aleatorio que tiene una columna vertebral de dos o más seleccionados de entre el grupo mencionado y que tiene grupos hidroxilo en ambos extremos.

- 35 Un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol se representa por la fórmula (23) siguiente:



en la que m es un entero de 3-6.

- 40 Los presentes inventores han encontrado que con polipropilenglicol (que corresponde a un homopolímero de fórmula (23), en la que m = 3), la condición para el porcentaje de retención del agua no se cumple cuando el peso molecular medio en peso es inferior a aproximadamente 1.000. Por lo tanto, el homopolímero propilenglicol no se incluye en el alcance del agente de deslizamiento de la sangre descrito anteriormente, y el propilenglicol debería incluirse en el (e₁) polioxi C₃-C₆ alquilenglicol solamente como un copolímero o polímero aleatorio con otro glicol.

- 45 A propósito, la investigación por los presentes inventores sugiere que con polietilenglicol (que corresponde a un homopolímero de fórmula (23), en la que m = 2), la condición para la viscosidad cinemática y el porcentaje de retención del agua no se puede cumplir cuando el peso molecular medio en peso es inferior a aproximadamente 1.000.

Desde el punto de vista del IOB, que es de aproximadamente 0,00 a aproximadamente 0,60, cuando fórmula (23) es polibutilenglicol (un homopolímero en el que m = 4), por ejemplo, con preferencia es $n \geq 7$ (cuando $n = 7$, el IOB es 0,57).

Ejemplos de productos comerciales de polioxi C₃-C₆ alquilenglicol es incluyen UNIOITM PB-500 y PB-700 (todos productos de NOF Corp.).

[(e₂) Éster de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol y al menos un ácido graso]

5 El éster de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol y al menos un ácido graso puede ser uno, en el que uno o ambos extremos OH de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol mencionado en “(e₁) Polioxi C₃-C₆ alquilenglicol” están esterificados por un ácido graso, es decir, un monoéster o un diéster.

10 Ejemplos de ácidos grasos que deben esterificarse en el éster de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol tal menos un ácido graso incluyen los ácidos grasos mencionados anteriormente en “(a₁) Esteres de tetraol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso” y específicamente éstos incluyen ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados, siendo preferidos los ácidos grasos saturados, en consideración del potencial de degradación por oxidación y similares.

[(e₃) Éter de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol y al menos un alcohol monohídrico alifático]

15 El éter de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol y al menos un alcohol monohídrico alifático puede ser uno, en el que uno o ambos extremos OH de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol mencionado anteriormente en “(e₁) Polioxi C₃-C₆ alquilenglicol” son esterificados por un alcohol monohídrico alifático, es decir, un monoéter o diéter.

En un éter de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol y al menos un alcohol monohídrico alifático, el alcohol monohídrico alifático a esterificar puede ser un alcohol monohídrico alifático entre los mencionados para el “compuesto (B)”.

[(F) Hidrocarburo de cadena]

20 Ejemplos de hidrocarburos de cadena incluyen (f₁) alcanos de cadena, tales como alcanos de cadena recta y alcanos de cadena ramificada. Los alcanos de cadena recta con puntos de fusión no mayores de aproximadamente 45°C tienen hasta aproximadamente 22 átomos de carbono, y a una presión del vapor de 1 atmósfera y no mayor de aproximadamente 0,01 Pa a 25°C, el número de átomos de carbono es 13 o mayor. Los alcanos de cadena ramificada tienden a tener puntos de fusión más bajos que los alcanos de cadena, dado el mismo número de átomos de carbono. Por lo tanto, los alcanos de cadena ramificada pueden incluir aquellos con 22 y más átomos de carbono, incluso con puntos de fusión por debajo de aproximadamente 45°C. Ejemplos de productos de hidrocarburo disponibles en el comercio incluyen PARLEAM 6 (NOF Corp.).

30 En un artículo absorbente de acuerdo con una forma de realización de la invención, la lámina superior contiene sólo un agente deslizando de la sangre en una región de contacto con el orificio de excreción. En un artículo absorbente de acuerdo con otra forma de realización de la invención, la lámina superior contiene en la región de contacto con el orificio de excreción, una composición que contiene agente deslizando de la sangre que incluye el agente deslizando de la sangre mencionado anteriormente y al menos otro componente. A continuación se describirá tal composición que contiene un agente deslizando de la sangre.

[Composición que contiene agente deslizando de la sangre]

35 La composición que contiene agente deslizando de la sangre contiene un agente deslizando de la sangre y al menos otro componente. El otro componente no está particularmente restringido con tal que no inhiba el efecto de la invención, y puede ser cualquiera empleado comúnmente en artículos absorbentes de la técnica, y especialmente láminas superiores.

Ejemplos para el (los) otro(s) componente(s) incluyen aceites de silicona, silicona, resina basada en silicona y similares.

40 Ejemplos para el (los) otro(s) componente(s) incluyen también antioxidantes, tales como BHT (2,6-di-t-butil-p-cresol), BHA (hidroxianisol butilado) y galato de propilo.

45 Otros ejemplos para el (los) otro(s) componente(s) incluyen vitaminas, tales como vitaminas naturales y vitaminas sintéticas. Ejemplos de vitaminas incluyen vitaminas solubles en agua, tales como vitaminas del grupo B, que incluyen vitamina B₁, vitamina B₂, vitamina B₃, vitamina B₅, vitamina B₆, vitamina B₇, vitamina B₉, y vitamina B₁₂, y vitamina C.

Otros ejemplos de vitaminas incluyen vitaminas solubles en grasa, tales como vitaminas del grupo A, vitaminas del grupo D, vitaminas del grupo E y vitaminas del grupo K.

También se incluyen los derivados de estas vitaminas.

50 Ejemplos para el (los) otro(s) componente(s) incluyen amino ácido, tales como alanina, arginina, lisina, histidina, prolina e hidroxiprolina, y péptidos.

Otros ejemplos para el (los) otro(s) componente(s) incluyen zeolita, tal como zeolita natural, cuyos ejemplos incluyen analcita, chabacita, heulandita, natrilita, estilbita y tomosonita, y zeolita sintética

Todavía otros ejemplos para el (los) otro(s) componente(s) incluyen colesterol, ácido hialurónico, lecitina y ceramida.

5 Todavía otros ejemplos para el (los) otro(s) componente(s) incluyen fármacos, tales como astringentes cutáneos, medicaciones anti-espinitas, agentes anti-arrugas, agentes anti-celulíticos, blanqueadores de la piel, agentes antimicrobianos y agentes anti-fúngicos.

10 Ejemplos de astringentes cutáneos incluyen óxido de cinc, sulfato de aluminio, ácido tánico y similares, y astringentes cutáneos solubles en aceite, tales como polifenoles solubles en grasa. Polifenoles solubles en grasa incluyen polifenoles solubles en grasa naturales, tales como extracto de cebada, extracto de otogiriso, extracto de ortiga muerta blanca, extracto de camomila, extracto de bardana, extracto de salvia, extracto de tilo, extracto de lima común, extracto de abedul blanco, extracto de cola de caballo común, extracto de hierba salvia, extracto de salvia, extracto de nuez (*J. regia* L. var. *orientalis*), extracto de hibisco, extracto de hoja de níspero, extracto de tilo de Miquel, extracto de lúpulo, extracto de caballo castaño común y extracto de semillas de coix.

15 Ejemplos de medicaciones anti-espinitas incluyen ácido salicílico, peróxido de benzoilo, resorcinol, azufre, eritromicina y cinc.

Ejemplos de agentes antiarrugas incluyen ácido láctico, ácido salicílico, derivados de ácido salicílico, ácido glicólico, ácido fítico, ácido lipoico y ácido lisofosfatídico.

Ejemplos de agente anti-celulíticos incluyen compuestos de xantina, aminofilina, cafeína, teofilina y teobromina.

20 Ejemplos de blanqueadores de la piel incluyen niacinamida, ácido cójico, arbutina, glucosalina y sus derivados, derivados de fitosterol, y ácido ascórbico y sus derivados, así como extracto de mora y extracto de placenta.

25 Ejemplos de otro(s) componente(s) incluyen también componentes anti-inflamatorios, reguladores de pH, agentes antimicrobianos, humectantes, aromas, pigmentos, tintes, pigmentos y extractos de plantas. Ejemplos de componentes anti-inflamatorios incluyen fármacos anti-inflamatorios derivados naturalmente, tales como peonía, grasa de oro, otogiriso, camomila, regaliz, hoja de melocotón, abrotano y extracto de perilla, y fármacos anti-inflamatorios sintéticos, tales como alantoína y dipotasio glicirricinato.

Ejemplos de reguladores de pH aquéllos que mantienen la piel débilmente ácida, tales como ácido málico, ácido succínico, ácido cítrico, ácido tartárico y ácido láctico.

El óxido de titanio es un ejemplo de un pigmento.

30 La composición que contiene agente deslizando de la sangre contiene el agente deslizando de la sangre y uno o más de otros componentes con preferencia desde aproximadamente 50 hasta aproximadamente 99% en masa, y desde aproximadamente 1 hasta 50% en masa, respectivamente, más preferido desde aproximadamente 60 hasta aproximadamente 99% en masa y desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 40% en masa, respectivamente, todavía más preferido desde aproximadamente 70 hasta aproximadamente 99% en masa y desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 30% en masa, respectivamente, todavía más preferido desde aproximadamente 80 hasta aproximadamente 99% en masa y desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 20% en masa, respectivamente, incluso todavía más preferido desde aproximadamente 90 hasta 99% en masa y desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 10% en masa, respectivamente, e incluso todavía más preferido desde aproximadamente 95 hasta 99% en masa y aproximadamente desde 1 a aproximadamente 5% en masa, respectivamente. Estos rangos son desde el punto de vista del efecto de la invención.

40 La composición que contiene agente deslizando de la sangre contiene con preferencia un agente tensioactivo en una cantidad no mayor que la necesaria para el tratamiento de hidrofiliación de la lámina superior o segunda lámina. Más específicamente, la composición que contiene agente deslizando de la sangre contiene un agente tensioactivo en un rango de base de peso con preferencia desde aproximadamente 0,0 hasta aproximadamente 1,0 g/m², más preferido desde aproximadamente 0,0 hasta aproximadamente 0,8 g/m², todavía más preferido desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 0,5 g/m² e incluso más preferido desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 0,3 g/m².

Esto es debido a que cuando se incrementa la cantidad de agente tensioactivo, la sangre menstrual tenderá a ser retenida la lámina superior. A propósito, el agente tensioactivo no tiene ningún porcentaje de retención del agua. Esto es debido a que no existe ninguna capa de la sustancia que se pueda medir debido a su mezcla con agua.

50 La composición que contiene agente deslizando de la sangre contiene agua en un rango en peso de base con preferencia desde aproximadamente 0,0 hasta aproximadamente 1,0 g/m², más preferido desde aproximadamente 0,0 hasta aproximadamente 0,8 g/m², incluso más preferido desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 0,5 g/m², y todavía más preferido desde aproximadamente 0,1 hasta aproximadamente 0,3 g/m².

Puesto que el agua reduce la actuación de absorción del artículo absorbente, la cantidad es con preferencia baja.

De manera similar al agente deslizante de la sangre, la composición que contiene agente deslizante de la sangre tiene, a 40°C, una viscosidad cinética con preferencia desde aproximadamente 0 hasta aproximadamente 80 mm²/s, más preferida una viscosidad cinemática desde aproximadamente 1 hasta aproximadamente 70 mm²/s, incluso más preferida una viscosidad cinemática desde aproximadamente 3 hasta aproximadamente 60 mm²/s, todavía más preferida una viscosidad cinemática desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 50 mm²/s, e incluso todavía más preferida una viscosidad cinemática desde aproximadamente 7 hasta aproximadamente 45 mm²/s.

Si la viscosidad cinemática de la composición que contiene agente deslizante de la sangre excede de 80 mm²/s, la viscosidad se incrementará, y la composición de agente deslizante de la sangre no se deslizará hacia abajo en el interior del artículo absorbente tan fácilmente con sangre menstrual que ha alcanzado la superficie de contacto con la piel de la lámina superior.

Cuando la composición que contiene agente deslizante de la sangre contiene un componente que es visible con el agente deslizante de la sangre, como al menos otro componente, el otro componente tiene con preferencia un peso molecular medio en peso inferior a aproximadamente 1.000, y más preferido un peso molecular medio en peso inferior a aproximadamente 900. Esto es debido a que si el peso molecular medio en peso es aproximadamente 1.000 o mayor, puede resultar pegajosidad en la propia composición que contiene agente deslizante de la sangre, tendiendo a crear una sensación de incomodidad para la usuaria. Si se incrementa el peso molecular medio en peso, la viscosidad de la composición que contiene agente deslizante de la sangre tenderá a incrementarse y, por lo tanto, será difícil reducir la viscosidad de la composición que contiene agente deslizante de la sangre por calentamiento hasta una viscosidad adecuada para revestimiento, y como resultado el agente deslizante de la sangre puede tener que ser diluido con un disolvente.

La composición que contiene agente deslizante de la sangre, como una composición, tiene un porcentaje de retención del agua desde aproximadamente 0,01 hasta aproximadamente 4,0% en masa, con preferencia tiene un porcentaje de retención del agua desde aproximadamente 0,02 hasta aproximadamente 3,5% en masa, más preferido tiene un porcentaje de retención del agua desde aproximadamente 0,03 hasta aproximadamente 3,0% en masa, incluso más preferido tiene un porcentaje de retención del agua desde aproximadamente 0,04 hasta aproximadamente 2,5% en peso e incluso más preferido tiene un porcentaje de retención del agua desde aproximadamente 0,05 hasta aproximadamente 2,0% en masa.

Un valor bajo del porcentaje de retención del agua tenderá a reducir la afinidad entre la composición de agente deslizante de la sangre y la sangre menstrual, inhibiendo de esta manera que se deslice en el interior del artículo absorbente con la sangre menstrual que ha alcanzado la superficie de contacto con la piel de la lámina superior.

Cuando la composición que contiene agente deslizante de la sangre contiene materia sólida, es retirada con preferencia por filtración para medición de la viscosidad cinemática y el porcentaje de retención del agua.

No existen restricciones particulares sobre el tipo y uso del artículo absorbente de la invención. Por ejemplo, los artículos absorbentes incluyen productos sanitarios y artículos sanitarios, tales como compresas sanitarias y salvaslips, que pueden ser para humanos o animales distintos a los humanos, tales como mascotas. El líquido a absorber por el artículo sanitario no está particularmente restringido, pero será principalmente excreciones líquidas, tales como sangre menstrual. Con un artículo absorbente de la invención, no se necesitan componentes, tales como emolientes o agentes de inmovilización a diferencia de un artículo absorbente que contiene una composición conocida de cuidado de la piel, composición de loción y similares.

Ahora se describirán formas de realización preferidas del artículo absorbente de la invención con más detalle con referencia a los dibujos que se acompañan, utilizando una compresa sanitaria como un ejemplo de un artículo absorbente de la invención. A propósito, el artículo absorbente de la invención no está limitado a la forma de realización de la invención mostrada en los dibujos, tal como está dentro del objeto y del espíritu de la invención.

La figura 1 es una vista delantera de un artículo absorbente 1 y más específicamente una vista delantera de una compresa sanitaria, de acuerdo con una forma de realización de la invención. La figura 1 es como se observa desde la superficie del lado de la piel de la lámina superior 2. El artículo absorbente 1 mostrado en la figura 1 tiene una lámina superior 2 permeable a líquido, una lámina de refuerzo impermeable a líquido (no mostrada), y un cuerpo absorbente 3 entre la lámina superior 2 y la lámina de refuerzo. En el artículo absorbente 1 mostrado en la figura 1, una pareja de alas laterales 4 están previstas sobre ambos lados en la dirección longitudinal del artículo absorbente 1 para amarrar el artículo absorbente 1 a la ropa de la usuaria, tal como a las bragas.

En el artículo absorbente 1 mostrado en la figura 1, el lado izquierdo es el frente. En el artículo absorbente 1 mostrado en la figura 1, la región de contacto con el orificio de excreción es la región definida por cuatro estampados 6' dentro de la región 7 que contiene agente deslizante de la sangre, y todas las regiones de contacto con el orificio de excreción de la lámina superior 2 tienen una región 7 que contiene agente deslizante de la sangre.

Además, el artículo absorbente 1 mostrado en la figura 1 tiene una lámina lateral 5 y una pluralidad de estampados 6, pero el artículo absorbente de acuerdo con otra forma de realización de la invención puede carecer o bien de cualquiera o de ambas láminas laterales y/o del estampado. En el artículo absorbente mostrado en la figura 1, la

lámina superior 2 está formada de una tela no tejida, pero en un artículo absorbente de acuerdo con otra forma de realización de la invención, la lámina superior puede estar formada de una tela tejida o película porosa.

5 En el artículo absorbente 1 mostrado en la figura 1, al menos la región de contacto con el orificio de excreción de la lámina superior 2 tiene una región 7 que contiene agente deslizante de la sangre que tiene una viscosidad cinemática de 0,01 a 80 mm²/s 40°C, un porcentaje de retención del agua de 0,01 a 4,0% en masa y un peso molecular medio en peso inferior a 1.000.

10 Se puede emplear cualquier lamina superior 2 permeable a líquido, que se utiliza comúnmente en la técnica, sin restricciones particulares, y alternativamente puede ser, por ejemplo, un material similar a una lámina que tiene una estructura que permite la permeación de líquidos, tales como una película porosa, tela tejida, tela no tejida y similares. Las fibras que componen tal tela tejida o tela no tejida pueden ser fibras naturales o fibras químicas, donde los ejemplos de fibras naturales incluyen celulosa, tal como pasta triturada o algodón, y donde los ejemplos de fibras químicas incluyen celulosa regenerada, tal como rayón y rayón de fibras, celulosa semi-sintética, tal como acetato y triacetato, fibras químicas hidrófobas termoplásticos, y fibras químicas hidrófobas termoplásticos hidrofilizadas.

15 Ejemplos de fibras químicas termoplásticas hidrófobas incluyen monofilamentos de polietileno (PE), polipropileno (PP) y polietileno tereftalato (PET), y fibras compuestas de polímeros de injerto de PE y PP. Ejemplos de telas no tejidas incluyen telas no tejidas aireadas, telas no tejidas hiladas por adhesión telas no tejidas unidas por puntos. Telas no tejidas hiladas con encaje, telas no tejidas punzonadas y telas no tejidas fundidas por soplado, así como combinaciones de ellas (tales como SMS y similares).

20 Un primer ejemplo del cuerpo absorbente 3 es uno que tiene un núcleo absorbente cubierto con una envuelta de núcleo. Ejemplos de componentes para el núcleo absorbente incluyen fibras hidrófilas, que incluyen celulosa, tal como pasta triturada o algodón, celulosa regenerada, tal como rayón o rayón de fibras, celulosa semi-sintética, tal como acetato o triacetato, polímeros en partículas, polímeros filamentosos, fibras químicas hidrófobas termoplásticos, y fibras químicas hidrófobas termoplásticas hidrofilizadas así como combinaciones de los anteriores, El componente del núcleo absorbente puede ser también un polímero super-absorbente, tal como gránulos de un copolímero de acrilato de sodio o similares.

30 La envuelta del núcleo no está particularmente restringida con tal que sea una sustancia que sea permeable a líquido y con una propiedad de barrera que no permite la permeación del cuerpo absorbente de polímero, y puede ser una tela tejida o tela no tejida, por ejemplo. La tela tejida o tela no tejida pueden fabricarse de una fibra natural, fibra química, tejido o similar.

Un segundo ejemplo del cuerpo absorbente 3 es uno formado de una lámina absorbente o lámina de polímero, con espesor preferido de aproximadamente 0,3 a aproximadamente 5,0 mm. La lámina absorbente o lámina de polímero se pueden utilizar normalmente sin restricciones particulares, con tal que se pueda utilizar en un artículo absorbente, tal como una compresa sanitaria.

35 Como la lámina de refuerzo (no mostrada) se pueden mencionar películas que comprenden PE y PP, películas de resina permeables al aire, películas de resina permeables al aire adheridas a telas no tejidas hiladas por adhesión o hiladas de encaje, y tela son tejidas multicapas, tales como SMS. En consideración de la flexibilidad del artículo absorbente, se prefiere, por ejemplo, una película de polietileno de baja densidad (LDPE) con un peso de base de aproximadamente 15-30 g/m².

40 La lámina lateral 5 puede ser cualquiera de los mismos ejemplos que para la lámina superior permeable a líquido. Las alas laterales 4 pueden estar formadas de una lámina lateral 5 y una lámina de refuerzo 141 impermeable a líquido, y opcionalmente puede tener una lámina de refuerzo, tal como papel, entre ellas.

45 Cuando la lámina superior 2 permeable a líquido está formada de una tela no tejida o tela tejida, el agente deslizante de la sangre (no mostrado) o composición que contiene agente deslizante de la sangre (no mostrada) no obstruye con preferencia los huecos entre las fibras de la teja no tejida o tela tejida y, por ejemplo, el agente deslizante de la sangre o la composición que contiene agente deslizante de la sangre pueden fijarse como gotitas o partículas sobre la superficie de las fibras de la tela no tejida o tela tejida, o puede estar cubriendo las superficies de las fibras.

50 Por otra parte, cuando la lámina superior permeable a líquido está formada de una película porosa, el agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre no ocluye con preferencia los poros de la película porosa y, por ejemplo, el agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre o bien se puede fijar a la superficie de la película porosa como gotitas o partículas, o puede cubrir la superficie de la película sin ocluir los poros. Esto es debido a que si el agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre obstruye los agujeros de la película porosa, se puede inhibir la migración del líquido absorbido dentro del cuerpo absorbente.

55 Además, con el fin de que el agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre se deslice hacia abajo junto con la sangre menstrual absorbida, tiene con preferencia un área superficial grande y un agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre presentes

como gotitas o partículas tiene con preferencia un diámetro pequeño de la gotita/partícula. De acuerdo con todavía otra forma de realización del artículo absorbente de la invención, el artículo absorbente tiene un cuerpo absorbente que comprende un agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre.

5 Cuando el material revestido con el agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre, por ejemplo una lámina superior, es una tela no tejida o tela tejida formada de una resina sintética, o una película porosa o similar, está sometido con preferencia a tratamiento de hidrofiliación. El tratamiento de hidrofiliación puede implicar revestir las superficies de las fibras de la tela no tejida o de tela tejida o la superficie de la película porosa con un agente hidrófilo o mezcla de un agente hidrófilo con la resina sintética utilizada como el material de revestimiento para la tela no tejida o la tela tejida o película porosa.

10 Esto es debido a que si el material es hidrófilo antes de la aplicación del agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre, existirán regiones lipófilas debido al agente deslizante de la sangre y regiones hidrófilas debido al agente hidrófilo, que están escasamente dispersas sobre la lámina superior 2 que permitirá al agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre exhibir actuación deslizante y facilitará la migración rápida de sangre menstrual dentro del cuerpo absorbente.

15 El agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre tiene también un efecto como lubricante. Por lo tanto, cuando la lámina superior 2 es una tela no tejida o tela tejida, el agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre pueden tener fricción reducida entre las fibras y flexibilidad mejorada. Cuando la lámina superior es una película de resina, el agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre pueden tener fricción reducida entre la lámina superior y la piel.

20 La figura 2 es un dibujo esquemático de la sección transversal que muestra el estado de un artículo absorbente de la invención antes de recubrir un agente deslizante de la sangre. Las secciones superiores 9 de las proyecciones son las secciones de alta densidad de las fibras, y las secciones inferiores 10 de los recesos son las secciones de alta densidad de las fibras. La densidad de las fibras es baja entre las secciones superiores 9 de las proyecciones y las secciones inferiores 10 de los recesos, por el estiramiento, tal como estiramiento con engranaje. La figura 3 es un dibujo esquemático de la sección transversal que muestra el estado de un artículo absorbente de la invención después de revestir un agente deslizante de la sangre. El agente deslizante de la sangre permite el líquido, tal como sangre menstrual migrar rápidamente desde la lámina superior 2 hasta el cuerpo absorbente.

25 La figura 4 es un diagrama que ilustra el estiramiento con engranaje. El estiramiento con engranaje 12 mostrado en la figura 7 tiene una pareja de rodillos de engranaje 13 y 13'. Una pluralidad de dientes 15 y 15' están situados alrededor de las superficies periféricas 14 y 14' de los rodillos de engranaje 13 y 13'. En el estirador de engranaje 12 mostrado en la figura 7, las líneas del eje de rotación de los rodillos de engranaje 13 y 13' están ambas perpendiculares a la dirección de la máquina MD de la tela no tejida. La pluralidad de dientes 15 y 15' están situados sobre las superficies periféricas exteriores 14 y 14' de una manera paralela a las líneas del eje de rotación.

30 En el estirador de engranaje 12 mostrado en la figura 4, la tela no tejida 16 a tratar, que comprende una tela no tejida que debe componer el artículo absorbente de la invención, se pasa a través del intersticio de los rodillos entre la pareja de rodillos de engranaje 12 y 12', y cuando pasa a través de los rodillos de engranaje 13 y 13', la tela no tejida 16 a tratar es estirada por la pluralidad de dientes 15 y 15' que engranan entre sí de los rodillos de engranaje 13 y 13', sobre el principio de flexión de tres puntos, para formar una tela no tejida 16 que tiene regiones de alto estiramiento y regiones de bajo estiramiento. La tela no tejida 16 que tiene regiones de alto estiramiento y regiones de bajo estiramiento tiene de manera alterna regiones de alto estiramiento y regiones de bajo estiramiento en la dirección de la máquina MD, que están paralelas a la dirección transversal de la máquina.

35 En la tela no tejida 16 a tratar, la tela de la tela no tejida está amarrada en las regiones que están en contacto con las puntas de la pluralidad de dientes 15 y 15' y, por lo tanto, están sometidas a poco o ningún estiramiento, formando las regiones de bajo estiramiento. Por otra parte, las regiones de la tela no tejida 16 a tratar que no están en contacto con las puntas de la pluralidad de dientes 15 y 15', es decir, las regiones entre las puntas 15 y las puntas de los dientes 15' están ampliamente estiradas para formar regiones de alto estiramiento.

40 El estiramiento de engranaje se puede realizar también utilizando un estirador de engranaje como se muestra en la figura 5. La figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra el estiramiento de engranaje. El estirador de engranaje 12 mostrado en la figura 5 tiene una pareja de rodillos de engranaje 13 y 13'. Una pluralidad de dientes 15 y 15' están situados alrededor de las superficies periféricas 14 y 14' de los rodillos de engranaje 13 y 13'. En el estirador de engranaje 12 mostrado en la figura 5, la pluralidad de dientes 15 y 15' están dispuestos sobre las superficies periféricas 14 y 14' respectivas de una manera perpendicular a las líneas del eje de rotación de los rodillos de engranaje 13 y 13'. Cuando la pluralidad de dientes 15 y 15' están dispuestos perpendiculares a las líneas del eje de rotación de esta manera, es posible formar una tela no tejida que tiene en paralelo regiones de alto estiramiento y regiones de bajo estiramiento, cada una paralela a la dirección de la máquina ND, alternando en la dirección transversal de la máquina CD.

La figura 6 muestra un dibujo esquemático ampliado de la sección transversal que muestra estiramiento de engranaje. Fluidos, tales como sangre menstrual se acumulan fácilmente en las secciones de alta densidad de fibras 21 de las secciones superiores 9 de las proyecciones sobre el lado de la piel y las secciones de alta densidad de fibras 22 de las secciones inferiores 10 de los recesos sobre el lado del cuerpo absorbente, mientras que los fluidos, tales como sangre menstrual no migran fácilmente desde las secciones de alta densidad de las fibras hasta las secciones de baja densidad de las fibras 23 presentan entre las secciones superiores 9 de las proyecciones y las secciones inferiores 10 de los recesos.

<Método para producir el artículo absorbente>

Una forma de realización de un método para producir un artículo absorbente 1 de la invención se describirá ahora utilizando un método para producir una compresa sanitaria, como un ejemplo. Se utilizó el aparato de producción 100 mostrado en la figura 7.

Se forman recesos 124 en un paso prescrito en la dirección circunferencial sobre la superficie periférica de un tambor de aspiración 120 que gira en la dirección de la máquina MD, como un molde de moldeo en el que el material del cuerpo absorbente 122 debe empaquetarse. Cuando el tambor de aspiración 120 es girado y los recesos 124 se aproximan al alimentador de material 121, la sección de aspiración 126 actúa sobre los recesos 124 y el material de cuerpo absorbente 122 suministrado desde el alimentador de material 121 es aspirado en vacío en los recesos 124. El alimentador de material está formado para cubrir el tambor de aspiración 120, y el alimentador de material 121 suministra el material del cuerpo absorbente 122 en los recesos 124 por transporte aéreo, formando un cuerpo absorbente 3 en los recesos 124. El cuerpo absorbente 3 formado en los recesos 124 es transferido sobre una lámina de soporte 110 avanzando en la dirección de la máquina MD.

La lámina superior 2 compuesta de una tela no tejida producida de la manera descrita anteriormente es suministrada desde el rollo 210 y extendida en capas sobre el cuerpo absorbente 3, formando un cuerpo estratificado 262. El cuerpo estratificado 262 es sometido a estampado, formando secciones estampadas 6' por presión en caliente sobre la lámina superior 2 y el cuerpo absorbente 3. El estampado se realiza, por ejemplo, insertando el cuerpo estratificado 262 entre un rodillo con irregularidades (no mostradas) que tienen proyecciones anulares que corresponden a las secciones estampadas 6' formadas sobre la superficie periférica, y un rodillo de recepción que tiene una superficie periférica fabricada de un sólido elástico de superficie lisa. Específicamente, las secciones estampadas 6' se forman sobre el cuerpo estratificado 262 pasando entre el rodillo superior 131 y el rodillo inferior 132 del aparato de estampación 130.

A continuación, la lámina de refuerzo 141 que es desenrollada desde un rollo de lámina de refuerzo 140 es revestida con un adhesivo desde un aplicador de adhesivo, y la lámina de refuerzo 8 y el cuerpo estratificado 262 son estratificados para formar un cuerpo estratificado 263. A continuación, el cuerpo estratificado 263 se configura en la forma de un artículo absorbente por estampado redondo con un rodillo de estampación 261 (no mostrado), y se utiliza una cuchilla 150 para cortarlo en la forma de un artículo absorbente 1 (compresa sanitaria).

Se utiliza una pulverización de revestimiento 160 del agente deslizante de la sangre 11 o composición que contiene agente deslizante de la sangre 11 para revestir el agente deslizante de la sangre 161 sobre la región central del artículo absorbente 1 (compresa sanitaria), para formar una capa de agente deslizante de la sangre sobre la superficie del lado de la piel de la lámina superior 2. De esta manera, es posible producir un artículo absorbente 1 (compresa sanitaria).

El agente deslizante de la sangre se forma con preferencia en al menos una región de contacto con el orificio de excreción en la región de suministro de excreciones de la lámina superior 2.

En el método para producir un artículo absorbente de acuerdo con la invención, el agente deslizante de la sangre fue revestido después de cortar el artículo absorbente 1 (compresa sanitaria), pero en su lugar se puede revestir en cualquier etapa antes del corte, o se puede revestir durante las etapas de producción de la lámina superior 2. Para prevenir el goteo del agente deslizante de la sangre que ha sido revestido durante la producción, el agente deslizante de la sangre se reviste con preferencia en una etapa curso abajo del proceso de producción, tal como inmediatamente antes del envase del artículo absorbente (compresa sanitaria).

No existen restricciones particulares sobre el método de aplicar el agente deslizante de la sangre 11 o la composición que contiene agente deslizante de la sangre 11, o la solución de revestimiento que lo contiene y, si es necesario, el agente deslizante de la sangre 11 o la composición que contiene agente deslizante de la sangre 11, o la solución de revestimiento que lo contiene se puede calentar, y se puede utilizar un aplicador de revestimiento, por ejemplo, un aplicador del revestimiento, por ejemplo un aplicador sin contacto, tal como un aplicador en espiral, aplicador de cortina, aplicación de pulverización o aplicador de inmersión, o un aplicador de contacto, para aplicación del agente deslizante de la sangre 11 o la composición que contiene agente deslizante de la sangre 11, o la solución de revestimiento que lo contiene. El aplicador de revestimiento es con preferencia un aplicador sin contacto, desde el punto de vista de la dispersión uniforme del agente modificador de gotitas o partículas en su totalidad, y desde el punto de vista de no causar daño en el material.

Además, el agente deslizando de la sangre 11 o la composición que contiene agente deslizando de la sangre 11, o la solución de revestimiento que lo contiene puede revestirse directamente, si es un líquido a temperatura ambiente, o puede calentarse para reducir la viscosidad, y cuando es un sólido a temperatura ambiente, puede calentarse para licuación y revestirse desde una pistola de costura de control HMA (Adhesivo de Fusión en Caliente). Incrementando la presión del aire de la pistola de costura de control HMA, es posible aplicar el agente 11 deslizando de la sangre o la composición que contiene agente deslizando de la sangre 11 como partículas finas. La cantidad de revestimiento del agente modificador de la sangre o de la composición que contiene agente deslizando de la sangre se puede ajustar, por ejemplo, ajustando la cantidad descargada desde la pistola de costura de control HMA.

Cuando el material a revestir con el agente deslizando de la sangre, tal como una lámina superior, es una tela no tejida, tela tejida o película porosa fabricada de una resina sintética, se somete con preferencia a tratamiento de hidrofiliación revistiendo la superficie con un agente hidrófilo o combinándolo con una resina sintética o una película. Esto es debido a que si el material original es hidrófilo, existirán regiones lipófilas debido al agente deslizando de la sangre y regiones hidrófilas debido al agente hidrófilo escasamente disperso sobre la lámina superior, que facilitará el deslizamiento hacia abajo de sangre menstrual sobre las proyecciones y recesos de la lámina superior, y su migración siguiente en el cuerpo absorbente.

La explicación anterior se refiere a una forma de realización del método para producir un artículo absorbente de acuerdo con la invención, pero la invención no está restringida a esa forma de realización.

Ejemplos

La invención se explicará ahora por ejemplos, con el entendimiento de que no significa que la invención esté limitada a los ejemplos.

[Ejemplo de Ensayo 1]

[Evaluación de la tasa de rehumedecimiento y tasa de migración del cuerpo absorbente]

Se preparó una compresa sanitaria disponible en el comercio que tiene la forma mostrada en la figura 1 (no revestida con un agente deslizando de la sangre). La compresa sanitaria de formó de una lámina superior, formada de una tela no tejida aireada tratada con agente hidrófilo (fibra compuesta de poliéster y polietileno tereftalato, peso de base 35 g/m^2), una segunda lámina, formada de una tela no tejida aireada (fibra compuesta de poliéster y polietileno tereftalato, pero de base 30 g/m^2), un cuerpo absorbente que comprende pasta (peso de base: 150 a 450 g/m^2 , incrementado en la sección central), un polímero super-absorbente acrílico (peso de base: 15 g/m^2) y un tejido como una envuelta del núcleo, una lámina lateral tratada con agente repelente al agua, y una lámina de refuerzo compuesta de una película de polietileno.

A continuación se listan los agentes deslizantes de la sangre utilizados para ensayos.

[(a₁) Éster de un tetraol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso]

- UNISTAR H-408BRS, producto de NOF Corp.

Pentaeritritol tetra(2-etilhexanoato), peso molecular medio en peso: aproximadamente 640.

- UNISTAR H-2408BRS-22, producto de NOF Corp.

Mezcla de pentaeritritol tetra(2-etilhexanoato) y un neopentilglicol di(2-etilhexanoato) (58:42 como relación en masa), peso molecular medio en peso: aproximadamente 520.

[(a₂) Éster de un triol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso]

- Cetiol SB45DEO, Cognis Japón

Triéster de glicerina y ácido graso, con ácido oleico y ácido estearílico como el ácido graso.

- SOY42, producto de NOF Corp.

Triéster de glicerina y ácido graso con ácido graso C₁₄: ácido graso C₁₆: ácido graso C₁₈: ácido graso C₂₀ (incluyendo ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados) en una relación en masa de aproximadamente 0,2:11:88:0,8, peso molecular medio en peso: 880.

- Triglicérido de ácido graso de aceite C2L, producto de NOF Corp.

Triéster de glicerina y ácido graso con ácido graso C₈: ácido graso C₁₀: ácido graso C₁₂ a una relación en masa de 37:7:56, peso molecular medio en peso: aproximadamente 570.

- Triglicérido de ácido graso de aceite CL, producto de NOF Corp.

ES 2 644 609 T3

- Triéster de glicerina y ácido graso con ácido graso C₈ : ácido graso C₁₂ a una relación en masa de 44:56, peso molecular medio en peso: aproximadamente 570.
- PANACET 810s, producto de NOF Corp.
- 5 Triéster de glicerina y ácido graso con ácido graso C₈ : ácido graso C₁₀ a una relación en masa de aproximadamente 85:15, peso molecular medio en peso: aproximadamente 480
- PANACET 800, producto de NOF Corp.
- Triéster de glicerina y ácido graso con ácido octanoico (C₈) como la porción entera de ácido graso, peso molecular medio en peso: aproximadamente 470.
- PANACET 800B, producto de NOF Corp.
- 10 Triéster de glicerina y ácido graso con ácido 2-etilhexanoico (C₈) como la porción entera de ácido graso, peso molecular medio en peso: aproximadamente 470.
- NA36, producto de NOF Corp.
- Triéster de glicerina y ácido graso con ácido graso C₁₆ : ácido graso C₁₈ : ácido graso C₂₀ (incluyendo ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados) en una relación en masa de aproximadamente 5:92:3, peso molecular medio en peso: aproximadamente 880.
- 15
- Triglicérido de ácido graso de coco, producto de NOF Corp.
- Triéster de glicerina y ácido graso con ácido graso C₈ : ácido graso C₁₀ : ácido graso C₁₂ : ácido graso C₁₄ : ácido graso C₁₆ (incluyendo ácidos grasos saturados y ácidos grasos insaturados) en una relación en masa de aproximadamente 4:8:60:25:3, peso molecular medio en peso: 670.
- 20
- Glicérido de ácido caprílico, producto de NOF Corp.
- Diéster de glicerina y ácido graso con ácido octanoico como el ácido graso, peso molecular medio en peso: aproximadamente 340.
- [(a₃) Éster de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso]
- UNISTAR H-208BRS, producto de NOF Corp.
- 25 Neopentil glicol di(2-etilhexanoato), peso molecular medio en peso: aproximadamente 360
- COMPOL BL, producto de NOF Corp.
- Monoéster de ácido dodecanoico (C₁₂) de butilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 270
- COMPOL BS, producto de NOF Corp.
- Monoéster de ácido octadecanoico (C₁₈) de butilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 350.
- 30 [(c₂) Éster de un ácido tricarbóxico, ácido hidroxilo, ácido alcoxi u oxoácido con 3 grupos carbonilo y al menos un alcohol monohídrico alifático]
- Tributill O-acetilcitrate, producto de Tokyo Kasei Kogyo Co., Ltd.
- Peso molecular medio en peso: aproximadamente 400.
- Tributill citrate, producto de Tokyo Kasei Kogyo Co., Ltd.
- 35
- Peso molecular medio en peso: aproximadamente 360.
- [(c₃) Éster de un ácido dicarbóxico, ácido hidroxilo, ácido alcoxi u oxoácido con 2 grupos carbonilo y al menos un alcohol monohídrico alifático]
- Dioctill adipato, producto de Wako Pure Chemical Industries, Ltd.
- Peso molecular medio en peso: aproximadamente 380.
- 40 [(d₃) Éster de un ácido graso y un alcohol monohídrico alifático]
- ELECTOL WE20, producto de NOF Corp.

Éster de ácido dodecanoico (C₁₂) y alcohol dodecílico (C₁₂), peso molecular medio en peso: aproximadamente 360.

- ELECTOL WE40, producto de NOF Corp.

Éster de ácido tetradecanoico (C₁₄) alcohol dodecílico (C₁₂), peso molecular medio en peso: aproximadamente 390.

[(e₁) Polioxi C₃-C₆ alquilenglicol]

- 5 • UNIOL PB500, producto de NOF Corp.

Polibutilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 500.

- UNIOL PB700, producto de NOF Corp.

Polioxibutileno polioxipropilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 700.

[(f₁) Alcano de cadena]

- 10 • PARLEAM 6, producto de NOF Corp.

Hidrocarburo de cadena ramificada, producido por copolimerización de isoparafina líquida, isobuteno y n-buteno seguido por adición de hidrógeno, grado de polimerización: aproximadamente 5-10, peso molecular medio en peso: aproximadamente 330.

[Otros materiales]

- 15 • NA50, producto de NOF Corp.

Triéster de glicerina y ácido graso obtenido por adición de hidrógeno a NA36 para proporción reducida de enlaces dobles a partir del material de partida de ácido graso insaturado, peso molecular medio en peso: aproximadamente 880.

- Monoglicérido de (ácido caprílico/ácido cáprico), producto de NOF Corp.

- 20 Monoéster de glicerina y ácido graso, con ácido octanoico (C₈) y ácido decanoico (C₁₀) en una relación en masa de 85:15, peso molecular medio en peso: aproximadamente 220.

- Monomuls 90-L2 monoglicérido de ácido láurico, producto de Cognis Japan

- Isopropil citrato, producto de Tokyo Kasei Kogyo Co., Ltd.

Peso molecular medio en peso: aproximadamente 230.

- 25 • Diisostearil malato

Peso molecular medio en peso: aproximadamente 640.

- UNIOL PB1000R, producto de NOF Corp.

Polibutilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 1.000

- UNIOL D-250, producto de NOF Corp.

- 30 Polipropilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 250.

- UNIOL D-400, producto de NOF Corp.

Polipropilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 400.

- UNIOL D-700, producto de NOF Corp.

Polipropilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 700.

- 35 • UNIOL D-1000, producto de NOF Corp.

Polipropilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 1.000.

- UNIOL D-1200, producto de NOF Corp.

Polipropilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 1.160.

- UNIOL D-2000, producto de NOF Corp.

- Polipropilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 2.030.
- UNIOL D-3000, producto de NOF Corp.
- Polipropilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 3.000.
- UNIOL D-4000, producto de NOF Corp.
- 5 Polipropilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 4.000.
- PEG1500, producto de NOF Corp.
- Polietilenglicol, peso molecular medio en peso: aproximadamente 1.500 – 1.600.
- WILBRITE cp9, producto de NOF Corp.
- 10 Polibutilenglicol compuesto de grupos OH en ambos extremos esterificado por ácido hexadecanoico (C₁₆), peso molecular medio en peso: aproximadamente 1.150.
- UNILUBE MS-70K, producto de NOF Corp.
- Estearil éter de polipropilenglicol, aproximadamente 15 unidades de repetición, peso molecular medio en peso: aproximadamente 1.140.
- NONION S-6, producto de NOF Corp.
- 15 Monoestearato de polioxietileno, aproximadamente 7 unidades de repetición, peso molecular medio en peso; aproximadamente 880.
- UNILUBE 5TP-300KB
- Polioxietileno polioxipropileno pentaeritritol éter, producido por adición de 5 moles de óxido de etileno y 65 moles de óxido de propileno a 1 mol de pentaeritritol, peso molecular medio en peso: 4.130.
- 20 • WILBRITE s753, producto de NOF Corp.
- Polioxietileno polioxipropileno polioxibutileno glicerina, peso molecular medio en peso: aproximadamente 960.
- UNIOL TG-330, producto de NOF Corp.
- Gliceril éter de polipropilenglicol, aproximadamente 6 unidades de repetición, peso molecular medio en peso aproximadamente 330.
- 25 • UNIOL TG-1000, producto de NOF Corp.
- Gliceril éter de polipropilenglicol, aproximadamente 16 unidades de repetición, peso molecular medio en peso aproximadamente 1.000.
- UNIOL TG-3000, producto de NOF Corp.
- 30 Gliceril éter de polipropilenglicol, aproximadamente 16 unidades de repetición, peso molecular medio en peso: aproximadamente 3.000.
- UNIOL TG-4000, producto de NOF Corp.
- Gliceril éter de polipropilenglicol, aproximadamente 16 unidades de repetición, peso molecular medio en peso: aproximadamente 4.000.
- UNILUBE DGP-700, producto de NOF Corp.
- 35 Gliceril éter de polipropilenglicol, aproximadamente 9 unidades de repetición, peso molecular medio en peso: aproximadamente 700.
- UNIOX HC60, producto de NOF Corp.
- Aceite de ricino hidrogenado con polioxietileno, peso molecular medio en peso: aproximadamente 3.570.
- Vaselina, producto de Cognis Japón
- 40 Hidrocarburo derivado de petróleo, semi-sólido

Las viscosidades cinemáticas, los porcentajes de retención del agua, los pesos moleculares medios en peso, los IOBs y los puntos de fusión de los ejemplos se muestran en la Tabla 2.

Para el punto de fusión, “<45” indica un punto de fusión inferior a 45°C.

5 Casi toda la superficie de contacto con la piel de la lámina superior de la compresa sanitaria fue revestida con el agente deslizante de la sangre mencionado anteriormente. Cada agente deslizante de la sangre se utilizó directamente, cuando el agente deslizante de la sangre era líquido a temperatura ambiente, o cuando el agente deslizante de la sangre era sólido a temperatura ambiente, se calentó a una temperatura de su punto de fusión + 20°C y entonces se utilizó una pistola de costura de control HMA para atomización de cada agente deslizante de la sangre y se aplicó sobre la superficie de contacto con la piel de la lámina superior hasta una base en peso de
10 aproximadamente 5 g/m².

La figura 8 es una micrografía de la superficie de contacto con la piel de una lámina superior en una compresa sanitaria (N° 1-5), en la que la lámina superior comprende triglicéridos de ácido graso de aceite C2L. Como se ve claramente en la figura 8, los triglicéridos de ácido graso de aceite C2L están presentes sobre las sustancias de fibras como partículas finas.

15 [Métodos de ensayo]

Se colocó un tablero acrílico con un agujero abierto (200 mm x 100 mm, 125 g, con un agujero abierto de 40 mm x 10 mm en el centro) sobre una lámina superior que comprende cada agente deslizante de la sangre, y se gotearon 3 g de sangre de caballo EDTA a 37±1°C (obtenida por adición de ácido etilendiamintetraacético (en adelante “EDTA”) a sangre de caballo para prevenir la coagulación) a través del agujero utilizando una pipeta (primera vez), y después
20 de 1 minuto, se añadieron de nuevo 3 g de sangre de caballo EDTA a 37±1°C por goteo a través del agujero del tablero acrílico con una pipeta (segunda vez).

Después del segundo goteo de sangre, se retiró inmediatamente el tablero acrílico y se colocaron 10 láminas de papel de filtro (papel de filtro cualificado N° 2, producto de Advantech Toyo, Inc., 50 mm x 35 mm) sobre la localización donde había sido goteada la sangre, y luego se colocó un peso encima hasta una presión de 30 g/cm².
25 Después de 1 minuto, se retiró el filtro de papel y se calculó la “tasa de rehumedecimiento” por la fórmula siguiente:

$$\text{Tasa de rehumedecimiento (\%)} = 100 \times (\text{masa del papel de filtro después del ensayo} - \text{masa inicial del papel de filtro}) / 6$$

Además de la evaluación de la tasa de rehumedecimiento, se midió también la “tasa de migración en el cuerpo absorbente” como el tiempo hasta la migración de sangre desde la lámina superior hasta el cuerpo absorbente
30 después del segundo goteo de sangre. La tasa de migración en el cuerpo absorbente es el tiempo desde la introducción de la sangre en sobre la lámina superior hasta que el color rojo de la sangre se podía ver sobre la superficie y en el interior de la lámina superior.

Los resultados de la tasa de rehumedecimiento y de la tasa de migración en el cuerpo absorbente se muestran a continuación en la Tabla 2.

35 La blancura de la superficie de contacto con la piel de la lámina superior (TS) después del ensayo de la tasa de migración en el cuerpo absorbente fue evaluada visualmente sobre la escala siguiente:

VG (Muy buena): Virtualmente no permanecía ningún color rojo de la sangre, y ninguna delimitación entre áreas con y sin sangre.

G (Buena): Permanece ligera rojez de la sangre, pero difícil de discriminar entre áreas con y sin sangre.

40 F (Regular): Permanece ligera rojez de la sangre, áreas con sangre discernibles.

P (Mala): Permanece completamente rojez de la sangre.

La adherencia sobre la superficie de contacto con la piel de la lámina superior se midió a 35°C, y se evaluó sobre la escala siguiente:

G: Ninguna adherencia

45 F: Ligera adherencia

P: Adherencia

Los resultados se resumen a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2

No.	Agente deslizante de la sangre	Viscosidad cinemática (mm ² /s, 40°C)	% retención del agua (% en masa)	Peso molecular meso en peso	IOB	Punto de fusión (°C)	Tasa de rehumedecimiento (%)	Velocidad migración cuerpo absorbente (seg.)	TS Blancura	Adherencia
1-1	H-408 BRS	45	0.7	640	0.13	<-5	1.2	3	VG	G
1-2	H-2408 BRS-22	22	0.8	520	0.18	<-5	2.0	3	VG	G
1-3	Cetiol SB45DEO				0.16	44	7.0	6	VG	G
1-4	SOY42			880	0.16	43	5.8	8	VG	G
1-5	Triglicérido ácido graso aceite C2L	20	<1.0	570	0.27	37	0.3	3	VG	G
1-6	Triglicérido ácido graso aceite CL	15	<1.0	570	0.28	38	1.7	3	VG	G
1-7	PANACET 810s	9	0.3	480	0.32	-5	2.8	3	VG	G
1-8	PANACET 800	15	0.5	470	0.33	-5	0.3	3	VG	G
1-9	PANACET 800B	20	<1.0	470	0.33	-5	2.0	3	VG	G
1-10	NA36	40	<1.0	880	0.16	37	3.9	5	VG	G
1-11	Triglicérido ácido graso aceite de coco	25	<1.0	670	0.28	30	4.3	5	VG	G
1-12	Diglicérido ácido caprílico	25	2.7	340	0.58	<45	4.2	9	G	G
1-13	UNISTAR H-208BRS	8	0.7	360	0.24	<-5	2.0	5	VG	G
1-14	COMPOL BL	10	1.6	270	0.50	2	2.0	5	G	G
1-15	COMPOL BS	35	0.3	350	0.36	37	7.9	9	G	G
1-16	Tributil O-acetilcitrate	15	0.9	400	0.60	<45	6.2	8	VG	G
1-17	Tributil citrato	12	0.6	360	0.78	<45	3.0	6	G	G
1-18	Dioctil adipato	7	0.4	380	0.27	<45	1.7	6	VG	G
1-19	ELECTOL WE20	10	0.3	360	0.13	29	1.8	5	VG	G
1-20	ELECTOL WB40	15	0.5	390	0.12	37	1.8	4	VG	G
1-21	UNIOL PB500	40	3.6	500	0.44	<45	4.5	4	G	G
1-22	UNIOL PB700	50	2.3	700	0.49	-5	2.8	5	G	G
1-23	PARLEAM 6	5	0.06	330	0.00	-5	6.0	8	VG	G

Tabla 2 (cont.)

No.	Agente deslizante de la sangre	Viscosidad cinemática (mm ² /s, 40°C)	% retención del agua (% en masa)	Peso molecular meso en peso	IOB	Punto de fusión (°C)	Tasa de rehumedecimiento (%)	Velocidad migración cuerpo absorbente (seg.)	TS Blancura	Adherencia
1-24	NA50	80<<	-*	880	0.18	52	15.5	60	P	G
1-25	Monoglicérido de (ácido caprílico / ácido cáprico)	70	4.0<<	220	1.15	<45	4.0	4	P	G
1-26	90-L2 Monoglicérido ácido láurico	80<<	4.0<<	<1,000	0.87	58	6.2	7	P	G
1-27	Isopropil citrato	120	4.0<<	230	1.56	<45	12.2	5	G	F
1-28	Disostearil malato	450	4.0<<	640	0.28	<45	5.5	8	F	F
1-29	UNIOLE PB1000R	70	5.5	1000	0.40	<45	4.0	4	G	F
1-30	UNIOLE D-250	20	4.0<<	250		<45	-	-	P	G
1-31	UNIOLE D-400	30	4.0<<	400	0.76	<45	8.7	40	P	G
1-32	UNIOLE D-700	50	34.6	700	0.58	<45	7.5	-	F	G
1-33	UNIOLE D-1000	70	26.7	1,000	0.51	<45	6.8	15	F	F
1-34	UNIOLE D-1200	90	16.2	1,160	0.48	<45	0.5	11	F	F
1-35	UNIOLE D-2000	160		2,030		<45	-	-	F	P
1-36	UNIOLE D-3000		0.6	3,000	0.39	<45	1.7	10	F	P
1-37	UNIOLE D-4000	450	0.5	4,000	0.38	<45	1.0	7	G	P
1-38	PEG 1500	120	4.0<<	1,500-1,600	0.78	40	11.0	38	P	P
1-39	WILBRITE CP9	120	0.6	1,150	0.21	35	1.4	3	G	P
1-40	UNILUBE MS-70K	50	2.8	1,140	0.30	<-10	6.7	3	G	F
1-41	NONION S-6	65	4.0<<	880	0.44	37	8.4	7	P	G
1-42	UNILUBE 5TP-300KB	310	3.9	4,130	0.39	<45	2.0	6	G	P
1-43	WILBRITE s753	120	27.3	960	0.67	-5	9.3	9	F	F
1-44	UNIOLE TG-330	30		330	1.27	<45	-	-	-	G
1-45	UNIOLE TG-1000	100	21.2	1,000	0.61	<45	14.2	7	G	G
1-46	UNIOLE TG-3000	230	4.3	3,000	0.42	<45	0.8	6	G	P
1-47	UNIOLE TG-4000	300	2.4	4,000	0.40	<45	2.0	6	G	P
1-48	UNILUBE DGP-700	200	4.0<<	700	0.91	<0	8.0	10	F	F
1-49	UNIOX HC60	1150		3,570	0.46	33	14.6	46	P	P
1-50	Vaselina	80<<	0.0	<1,000	0.00	55	9.7	10	F	P
1-51	Ninguno	-	-	-	-	-	22.7	60<	P	G

*Alta viscosidad no medible.

En ausencia de un agente deslizante de la sangre, la tasa de rehumedecimiento era 22,7% y la tasa de migración en el cuerpo absorbente era mayor que 60 segundos, pero todos los triésteres de glicerina y ácido grado produjeron

tasas de rehumedecimiento no mayores que 7,0% y tasas de migración en el cuerpo absorbente no mayor de 8 segundos y, por lo tanto, mejoraron la actuación de absorción.

5 De manera similar, se encontró que la actuación de absorción se mejoró grandemente con un agente deslizante de la sangre que tiene una viscosidad cinemática de aproximadamente 0,01 a 80 mm²/s a 40°C, un porcentaje de retención del agua de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 4,0% en masa, y un peso molecular medio en peso inferior a aproximadamente 1.000.

10 A continuación, se invitó a varias personas voluntarias a que se pusieran las compresas sanitarias N° 1-1 a 1-51, y las respuestas obtenidas indicaron que con las compresas sanitarias que comprenden agente deslizante de la sangre N° 1-1 a 1-23, las láminas superiores no tenían ninguna sensación pegajosa y las láminas superiores estaban lisas, incluso después de la absorción de sangre menstrual.

Además, con las compresas sanitarias que comprendían agente deslizante de la sangre N° 1-11, 13, 16, 18-20 y 23, las superficies de contacto con la piel de las láminas superiores después de la absorción de sangre menstrual no se habían enrojecido por la sangre y la molestia era mínima.

[Ejemplo de ensayo 2]

15 [Tasa residual de la superficie de sangre menstrual sobre la lámina superior con estructura borde-surco]

Se valuó la tasa residual de la superficie de sangre menstrual sobre una lámina superior con una estructura borde-surco.

20 Se prepararon una lámina superior, formada de tela no tejida permeable al aire tratada con agente (fibra compuesta combinada de poliéster y polietileno tereftalato, peso base: 35 g/m²), una segunda lámina, formada de una tela no tejida permeable al aire (fibra compuesta combinada de poliéster y polietileno tereftalato, peso base: 30 g/m²), un cuerpo absorbente que comprende pasa (peso base: 150 a 450 g/m², incrementado en la sección central), un polímero acrílico superabsorbente (peso base: 15 g/m²) y tejido como una urdimbre de núcleo, una lámina lateral tratada con agente repelente al agua, y una lámina de refuerzo compuesta de una película de polietileno.

25 La lámina superior era una lámina superior producida con el método descrito en la Publicación de Patente Japonesa No Publicada N° 2008-2034, que tiene una estructura de borde-surco, con un espesor del borde de aproximadamente 1,5 mm y un espesor del surco de aproximadamente 0,4 mm, y el paso de la estructura borde-surco (anchura del borde + anchura del surco) era aproximadamente 4 mm y se formaron agujeros abiertos en los surcos en un área abierta de aproximadamente 15%.

30 Se seleccionó UNISTAR H-408BRS (producto de NOF Corp., tetraéster de pentaeritritol y ácido graso) como el agente deslizante de la sangre, y se recubrió sobre la superficie de contacto con la piel (una superficie que tiene estructura de borde-surco) de la lámina superior desde una pistola HMA de costura de control a temperatura ambiente, hasta un peso base de 5,0 g/m². Con un microscopio electrónico se confirmó que H-408BRS se había adherido sobre las superficies de las fibras como partículas finas.

35 Una lámina de refuerzo, un cuerpo absorbente, una segunda lámina, y una lámina superior con la estructura de borde-surco mirando hacia arriba, se apilaron en ese orden para formar la compresa sanitaria N° 2-1.

40 Se produjeron compresas sanitarias N° 2-2 a N° 2-40, cambiando el agente deslizante de la sangre de UNISTAR H-408BRS a los listados en la Tabla 3 siguiente. Cada agente deslizante de la sangre se utilizó directamente, cuando era líquido a temperatura ambiente, o cuando el agente deslizante de la sangre era sólido a temperatura ambiente se calentó a una temperatura de su punto de fusión + 20°C, y entonces se utilizó una pistola HMA de costura de control para la atomización del agente deslizante de la sangre y aplicación sobre la superficie de contacto con la piel de la lámina superior hasta un peso de base de 5 g/m².

El agente deslizante de la sangre se revistió esencialmente sobre toda la superficie de contacto con la piel de la lámina superior, y sobre ambos bordes y surcos.

[Métodos de ensayo]

45 Después de medir la masa W₂ (g) de la lámina superior (la masa de la lámina superior antes del ensayo), se colocó un tablero acrílico sobre un agujero abierto (200 mm x 100 mm, 125 g, con un agujero abierto de 40 mm x 10 mm en el centro) sobre la lámina superior, en la sección central en la dirección longitudinal y en la dirección de la anchura del artículo absorbente y se gotearon 4,0 g de sangre de caballo EDTA a 37±1°C (obtenida añadiendo ácido etilendiaminatetraacético (en adelante "EDTA") a la sangre de caballo para evitar la coagulación) a través del agujero utilizando una pipeta.

Después de gotear la sangre de caballo EDTA, se retiró inmediatamente el tablero acrílico, se despegó la lámina superior, se midió la masa W₃ (g) (masa de la lámina superior después del ensayo) y se calculó la "tasa residual de la superficie A (% en masa)" por la fórmula siguiente:

ES 2 644 609 T3

Tasa residual de la superficie A (% en masa)

$$= 100 \times [W_3 \text{ (g)} - W_2 \text{ (g)}] / 4,0 \text{ (g)}$$

Los resultados se muestran en la Tabla 3 siguiente:

Tabla 3

Nº	Agente deslizando de la sangre	Tasa residual de la superficie (% en masa)
2-1	H-408BRS	0,8
2-2	H-2408BRS-22	0,8
2-3	PANACET 810S	0,8
2-4	PANACET 800	1,8
2-5	Diglicérido de ácido caprílico	1,0
2-6	UNISTAR H-208BRS	0,5
2-7	COMPOL BL	1,3
2-8	COMPOL BS	2,5
2-9	Tributil O-acetilcitrate	0,5
2-10	Tributil acetato	1,8
2-11	Diocil adipato	1,5
2-12	ELECTOL WE20	0,5
2-13	ELECTOL WE40	2,3
2-14	UNIOL PB500	2,5
2-15	UNIOL PB700	1,3
2-16	PARLEAM 6	2,0
2-17	NA50 4.3	4,3
2-18	Monoglicérido de (ácido caprílico / ácido cáprico)	5,0
2-19	90-L2 Monoglicérido de ácido láurico	5,0
2-20	Isopropil citrate	4,8
2-21	Diisostearyl malato	3,3
2-22	UNIOL PB1000R	2,5
2-23	UNIOL D-250	3,8
2-24	UNIOL D-400	4,8
2-25	UNIOL D-700	4,8
2-26	UNIOL D-1000	3,8
2-27	UNIOL D-1200	3,0
2-28	UNIOL D-3000	3,0
2-29	UNIOL D-4000	2,5
2-30	PEG1500	5,5
2-31	WILBRITE CP9	6,8
2-32	UNILUBE MS-70K	1,5
2-33	UNILUBE 5TP-300KB	2,0
2-34	WILBRITE s753	3,5
2-35	UNIOL TG-1000	3,5
2-36	UNIOL TG-3000	1,0

Nº	Agente deslizante de la sangre	Tasa residual de la superficie (% en masa)
2-37	UNIOL TG-4000	2,0
2-38	UNILUBE DGP-700	3,5
2-39	Vaselina	4,0
2-40	Ninguno	7,5

Con la compresa sanitaria Nº 2-40, que no tenía agente deslizante de la sangre, la tasa residual de la superficie era 7,5% en masa, pero con las compresas sanitarias Nº 2-1 a Nº 2-16, donde la viscosidad cinemática y el porcentaje de retención del agua estaban dentro de los rangos prescritos, la tasa residual de la superficie era 2,5% en masa o menor.

- 5 Con las compresas sanitarias Nº 2-1 a Nº 2-16, se observó que la sangre de caballo EDTA que había goteado sobre los bordes de la lámina superior se deslizaba hacia abajo desde los bordes hasta los surcos, y era absorbida rápidamente desde los surcos dentro del cuerpo absorbente. En cambio, con la compresa sanitaria Nº 2-40, que no tenía agente deslizante de la sangre, la sangre de caballo EDTA no se deslizó dentro de los surcos, sino que goteó lentamente hacia abajo dentro de los surcos, permaneciendo la mayor parte de ella sobre los bordes de la lámina superior. Además, con los artículos absorbentes con un alto porcentaje de retención del agua, como con el Nº 2-25, por ejemplo, la sangre de caballo EDTA que goteaba sobre los bordes de la lámina superior no se deslizaba hacia abajo dentro de los surcos, sino que goteaba lentamente, permaneciendo parcialmente sobre la lámina superior, y una porción de ella permanecía sobre los bordes.

Se realizó también el siguiente experimento para confirmar la función del agente deslizante de la sangre

15 [Ejemplo de Ensayo 3]

[Viscosidad del agente deslizante de la sangre que contiene sangre]

- 20 La viscosidad de la sangre que contiene agente deslizante de la sangre se midió utilizando un Rheometric Expansion System ARES (Rheometric Scientific, Inc.). Después de añadir 2% en masa de PANACET 810s a sangre desfibrada de caballo, se agitó suavemente la mezcla para formar una muestra, se colocó la muestra sobre una placa paralela de 50 mm de diámetro, con un intersticio de 100 mm, y se midió la viscosidad a $37 \pm 0,5^\circ\text{C}$. La muestra no se sometió a una tasa de cizalladura uniforme debido a la placa paralela, pero la tasa de cizalladura media indicada por el dispositivo era 10 s^{-1} .

- 25 La viscosidad de la sangre desfibrada de caballo que contenía 2% en masa de PANACET 810s era 5,9 mPa·s, mientras que la viscosidad de la sangre desfibrada de caballo que no contenía agente deslizante de la sangre era 50,4 mPa·s. Por lo tanto, la sangre desfibrada de caballo que contenía 2% en masa de PANACET 810s tenía claramente una viscosidad aproximadamente 90% que la sangre que no contenía agente deslizante de la sangre.

- 30 Se sabe que la sangre contiene componentes, tales como células sanguíneas y tiene una naturaleza tixotrópica, y se cree que el agente deslizante de la sangre de la invención tiene un efecto de reducir la viscosidad, tal como sangre menstrual en el rango de baja viscosidad. La reducción de la viscosidad de la sangre permite presumiblemente a la sangre menstrual absorbida migran más fácilmente rápidamente desde la lámina superior hasta el cuerpo absorbente.

[Ejemplo de Ensayo 4]

[Fotomicrografía de sangre que contiene agente deslizante de la sangre]

- 35 Se tomaron muestras de sangre menstrual de voluntarias sanas sobre una película envuelta de almacenamiento de sangre y se añadió PANACET 810s disperso en una masa diez veces de salina tamponada con fosfato a una porción de la misma hasta una concentración de PANACET 810s de 1% en masa. La sangre menstrual se goteó sobre un cristal móvil, se colocó un cristal de cubierta encima y se observó el estado de los eritrocitos con un microscopio óptico. Una fotomicrografía de sangre menstrual que no contiene agente deslizante de la sangre se muestra en la figura 9(a), y una fotomicrografía de sangre menstrual que contiene PANACET 810s se muestra en la figura 9(b).

- 40 Como se muestra en la figura 9, los eritrocitos formaron agregados, incluyendo una estructura de rodillos, en la sangre menstrual que no contenía agente deslizante de la sangre, mientras que los eritrocitos estaban dispersos de manera estable en la sangre menstrual que contenía PANACET 810s. Esto sugiere que el agente deslizante de la sangre tiene la función de estabilizar los eritrocitos en la sangre.

45 [Ejemplo de Ensayo 5]

[Tensión superficial de la sangre que contiene agente deslizante de la sangre]

La tensión superficial de la sangre que contiene un agente deslizante de la sangre se midió por el método de goteo colgante, utilizando un medidor del ángulo de contacto Drop Master500 de Kyowa Interface Science Co., Ltd. La tensión superficial se midió después de añadir una cantidad prescrita de agente deslizante de la sangre a sangre desfibrada de oveja y agitación a fondo.

- 5 La medición se realizó automáticamente con el aparato, y se determinó la tensión superficial γ por la fórmula siguiente (ver la figura 10).

$$\gamma = g \times \rho \times (de)^2 \times 1/H$$

g: Constante gravitacional

1/H: Factor de corrección determinado a partir de ds/de

- 10 ρ : Densidad

de: Diámetro máximo

ds: Diámetro en la localización de incremento por de desde el borde de goteo

La densidad ρ se midió a temperaturas listadas en la Tabla 4, de acuerdo con JIS K 2249-1995, "Density test methods and density/mass/volume conversion tables", 5. Método de ensayo de densidad vibratoria.

- 15 La medición se realizó utilizando un DA-505 by Kyoto Electronics Co., Ltd.

Los resultados se muestran en la Tabla 4 siguiente.

Tabla 4

Nº	Agente deslizante de la sangre		Temperatura de medición (°C)	Tensión superficial (mN/m)
	Tipo	Cantidad (% en masa)		
1	-	-	35	62,1
2	PANACET 910s	0,01	35	61,5
3		0,05	35	58,2
4		0,10	35	51,2
5	ELECTOL WE20	0,10	35	58,8
6	PARLEAM 6	0,10	35	57,5
7	-	-	50	56,3

Sobre la base de la Tabla 4 se ve que el agente deslizante de la sangre tiene un efecto de reducir la tensión superficial de la sangre.

- 20 La reducción de la tensión superficial de la sangre permite presumiblemente a la sangre absorbida migrar rápidamente desde la lámina superior hasta el cuerpo absorbente, sin retenerla entre las fibras de la lámina superior.

[Ejemplo de Ensayo 6]

(1) Fabricación de las muestras 1 a 8

- 25 El aparato mostrado en la figura 4 o en la figura 5 se utilizó para producir telas no tejidas 3, 4, 7 y 8 hiladas por adhesión estiradas con engranaje. El método de producción específico era el siguiente. Se produjeron telas no tejidas hiladas por adhesión 1, 2, 5 y 6 por un método conocido. Las telas no tejidas hiladas por adhesión 1 a 4 se fabricaron de HOMO PP (homopropileno) hidrófilo amasado con un agente hidrófilo, y tenía un peso de base de 18 g/m², un espesor de 0,15 mm y un tamaño de 2,3 dtex. Las telas no tejidas hiladas por adhesión 5 a 8 se fabricaron de un HOMO PP (homopropileno) hidrófilo sin agente hidrófilo, y tenía un peso de base de 17 g/m², un espesor de 0,15 mm y un tamaño de 1,5 dtex. El peso de base de la tela no tejida hilada por adhesión 3 después del estiramiento con engranaje era 11 g/m², y el espesor era 0,25 mm. El peso de base de la tela no tejida hilada por adhesión 7 después del estiramiento de engranaje era 12 g/m², y el espesor era 0,2 mm. Se utilizaron las telas no tejidas 1 a 8 como láminas superiores para los ejemplos 1 a 8. La Tabla 5 muestra la presencia o ausencia de estiramiento con engranaje y la presencia o ausencia de revestimiento de agente deslizante de la sangre, explicado a continuación.
- 30
- 35

Tabla 5

	Agente deslizante de la sangre	Estiramiento de engranaje
Hilado por adhesión 1	+	-
Hilado por adhesión 2	-	-
Hilado por adhesión 3	+	+
Hilado por adhesión 4	-	+
Hilado por adhesión 5	+	.
Hilado por adhesión 6	-	-
Hilado por adhesión 7	+	+
Hilado por adhesión 8	-	+

5 La lámina superior se colocó en capas sobre un cuerpo absorbente, El cuerpo absorbente utilizado era parta triturada (peso de base: 250 g/m²) cubierta con una envuelta de núcleo (tejido con peso de base de 14 g/m²). La interfaz entre la lámina superior y el cuerpo absorbente fue revestida con un adhesivo fundido con calor (peso de base: 5 g/m²) para unirlos justos.

Se aplicó un agente deslizante de la sangre (triglicérido) sobre la superficie de contacto de la piel del cuerpo de capas de la capa superior y el cuerpo absorbente (la superficie del lado de la piel de la lámina superior) para preparar las muestras 1, 3, 5 y 7. Separadamente, se prepararon cuerpos de capas de láminas superiores y cuerpos absorbentes sin revestimientos de agente deslizante de la sangre como muestras 2, 4, 6 y 8.

10 (2) Medición de la tasa de rehumedecimiento, tasa de absorción y tasa de drenaje (tiempo de migración en el cuerpo absorbente).

<Método de ensayo>

15 Se colocó un tablero acrílico con un agujero abierto (200 mm x 100 mm, 125 g, con un agujero abierto de 40 mm x 10 mm en el centro) sobre la superficie de contacto con la piel de cada muestra, y se gotearon 3 mL de sangre de caballo EDTA a 37±1°C (obtenida por adición de ácido etilendiamintetraacético (EDTA) a sangre de caballo para prevenir la coagulación) a través del agujero utilizando una pipeta (primera vez), y después de 1 minuto, se añadieron de nuevo 3 mL de sangre de caballo EDTA a 37±1°C por goteo a través del agujero del tablero acrílico con una pipeta (segunda vez). La tasa de goteo era 90 mL/min. El tiempo desde cada goteo hasta que desapareció la sangre de caballo retenida en el agujero del tablero acrílico, fue registrada como la tasa de absorción (segundos), mientras que el tiempo hasta que la sangre de caballo desapareció de la superficie y del interior de la lámina superior (el tiempo que no era visible ya la rojez de la sangre) se midió y se registró como la tasa de drenaje (tiempo de migración en el cuerpo absorbente) (segundos).

25 Después del segundo goteo de sangre, se retiró inmediatamente el tablero acrílico y se colocaron 10 láminas de papel de filtro (papel de filtro cualificado N° 2, producto de Advantech Toyo, Inc., 50 mm x 35 mm) sobre la localización donde había sido goteada la sangre, y luego se colocó un peso encima hasta una presión de 30 g/cm². Después de 1 minuto, se retiró el filtro de papel y se calculó la "tasa de rehumedecimiento" por la fórmula siguiente:

$$\text{Tasa de rehumedecimiento (\%)} = 100 \times (\text{masa del papel de filtro después del ensayo} - \text{masa inicial del papel de filtro}) / 6$$

<Resultados>

30 Los resultados para las muestras 1 a 8 se muestran en la Tabla 6. Como está claro con referencia a la Tabla 6, la migración de fluidos dentro del cuerpo absorbente se incrementó claramente en ambos tejidos hilados por adhesión hidrófilos e hidrófobos por revestimiento con un agente deslizante de la sangre. Además, el efecto del estiramiento con engranaje se incrementó claramente. Sin embargo, con respecto al rehumedecimiento, debido a que la comparación era con espesores muy pequeños de la lámina, sólo se pudieron obtener valores teóricos comunes utilizando tejidos hidrófilos e hidrófobos (el rehumedecimiento era pobre con los tejidos hidrófilos, mientras que el rehumedecimiento era satisfactorio con los tejidos hidrófobos).

Tabla 6

	Tasa de absorción - Primera vez (S)	Tasa de absorción - Segunda vez (S)	Tasa de drenaje - Primera vez (S)	Tasa de drenaje - Segunda vez (S)	Rehumedecimiento (%)
Muestra 1	2,82	8,99	21,85	43,37	19

ES 2 644 609 T3

	Tasa de absorción - Primera vez (S)	Tasa de absorción - Segunda vez (S)	Tasa de drenaje - Primera vez (S)	Tasa de drenaje - Segunda vez (S)	Rehumedecimiento (%)
Muestra 2	2,83	9,13	Sin drenaje	Sin drenaje	21
Muestra 3	2,69	4,72	5,93	15,49	13,5
Muestra 4	2,78	5,34	16,85	Sin drenaje	14
Muestra 5	6,36	10,11	21,64	36,37	14
Muestra 6	64,16	88	64,16	88	15,1
Muestra 7	5,84	5,87	5,92	21,85	10,3
Muestra 8	5,9	5,9	12,37	23,18	10,5

Lista de signos de referencia

- 1 Compresa sanitaria (artículo absorbente)
- 2 Lámina superior
- 3 Cuerpo absorbente
- 5 4 Ala lateral
- 5 Lámina lateral
- 6 Sección estampada
- 6' Sección estampada
- 7 Región que contiene agente deslizante de la sangre
- 10 8 Lámina de refuerzo
- 9 Sección superior de la proyección
- 10 Sección inferior del receso
- 11 Agente deslizante de la sangre o composición que contiene agente deslizante de la sangre
- 12 Estirador de engranaje
- 15 13 Rodillo de engranaje
- 13' Rodillo de engranaje
- 14 Superficie periférica
- 14' Superficie periférica
- 15 Dientes
- 20 15' Dientes
- 16 Tela no tejida a tratar
- 17 Tela no tejida con regiones de alto estiramiento y regiones de bajo estiramiento
- 18 Paso de engranaje
- 19 Profundidad de corte de los dientes de engranaje
- 25 21 Sección de alta densidad de fibras sobre el lado de la piel
- 22 Sección de alta densidad de fibras sobre el lado del cuerpo absorbente
- 23 Sección de baja densidad de fibras

REIVINDICACIONES

- 1.- Un artículo absorbente (1) para absorber sangre que comprende una lámina superior permeable a líquido (2), una lámina de refuerzo impermeable a líquido y un cuerpo absorbente (3) entre la lámina superior y la lámina de refuerzo,
- 5 en el que la lámina superior incluye una tela no tejida que tiene una pluralidad de proyecciones y una pluralidad de recesos,
- cada uno de las proyecciones y recesos contiene un agente deslizando de la sangre o una composición que contiene agente deslizando de la sangre, en el que la composición que contiene agente deslizando de la sangre incluye el agente deslizando de la sangre y un peso de base de 0,0 a 1,0 g/m² de un agente tensioactivo y en el que el agente deslizando de la sangre tiene una viscosidad cinemática de 0,01 a 80 mm²/s a 40°C medida de acuerdo con JIS K 2283:2000, "5. Kinematic Viscosity Test Method", utilizando un viscosímetro de flujo inverso Cannon-Fenske, a una temperatura de ensayo de 40°C, un porcentaje de retención del agua de 0,01 a 4,0% en masa, como se describe en la descripción y un peso molecular medio en peso inferior a 1.000, como se describe en la descripción,
- 10
- siendo la cantidad de agente deslizando de la sangre en las secciones superiores (9) de las proyecciones y la cantidad de agente deslizando de la sangre en las secciones inferiores (10) de los recesos mayor que la cantidad de agente deslizando de la sangre en las secciones de la tela no tejida distintas que las secciones superiores de las proyecciones y las secciones inferiores de los recesos.
- 15
- 2.- El uso de un agente en una lámina superior permeable a líquido en un artículo absorbente sangre que se desliza sobre la lámina superior permeable a líquido, en el que el artículo absorbente (1) para absorber sangre comprende una lámina superior permeable a líquido (2), una lámina de refuerzo impermeable a líquido y un cuerpo absorbente (3) entre la lámina superior y la lámina de refuerzo,
- 20
- en el que la lámina superior incluye una tela no tejida que tiene una pluralidad de proyecciones y una pluralidad de recesos,
- cada uno de las proyecciones y recesos contiene un agente deslizando de la sangre con una viscosidad cinemática de 0,01 a 80 mm²/s a 40°C medida de acuerdo con JIS K 2283:2000, "5. Kinematic Viscosity Test Method", utilizando un viscosímetro de flujo inverso Cannon-Fenske, a una temperatura de ensayo de 40°C, un porcentaje de retención del agua de 0,01 a 4,0% en masa, como se describe en la descripción y un peso molecular medio en peso inferior a 1.000, como se describe en la descripción,
- 25
- siendo la cantidad de agente deslizando de la sangre en las secciones superiores (9) de las proyecciones y la cantidad de agente deslizando de la sangre en las secciones inferiores (10) de los recesos mayor que la cantidad de agente deslizando de la sangre en las secciones de la tela no tejida otras que las secciones superiores de las proyecciones y las secciones inferiores de los recesos.
- 30
- 3.- El artículo absorbente de acuerdo con la reivindicación 1 o el uso de un agente de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la pluralidad de proyecciones y la pluralidad de recesos se forman por estiramiento con engranaje.
- 35
- 4.- El artículo absorbente o el uso de un agente de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en el que la tela no tejida es una tela no tejida hilada por adhesión.
- 5.- El artículo absorbente o el uso de un agente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el IOB del agente deslizando de la sangre es 0,00 a 0,60, como se describe en la descripción.
- 40
- 6.- El artículo absorbente o el uso de un agente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el agente deslizando de la sangre se selecciona del grupo que consta de los siguientes elementos (i) a (iii), y cualquier combinación de ellos:
- (i) un hidrocarburo;
- (ii) un compuesto que tiene (ii-1) una fracción de hidrocarburo y (ii-2) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carbonilo (-CO-) y grupo oxi (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y
- 45
- (iii) un compuesto que tiene (iii-1) una fracción de hidrocarburo, (iii-2) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carbonilo (-CO-) y grupo oxi (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y (iii-3) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carboxilo (-COOH) y grupo hidroxilo (-OH), que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo;
- 50 con la salvedad de que cuando se insertan dos o más grupos oxi en el compuesto de (ii) o (iii), los grupos oxi no están adyacentes.

7.- El artículo absorbente o el uso de un agente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el agente deslizante de la sangre se selecciona del grupo que consta de los siguientes elementos (i') a (iii'), o cualquier combinación de ellos:

(i') un hidrocarburo;

5 (ii') un compuesto que tiene (ii'-1) una fracción de hidrocarburo y (ii'-2) uno o más enlaces iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de enlace de carbonilo (-CO-), enlace de éster (-COO-), enlace de carbonato (-OCOO-), y enlace de éter (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y

10 (iii') un compuesto que tiene (iii'-1) una fracción de hidrocarburo, (iii'-2) uno o más enlaces iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de enlace de carbonilo (-CO-), enlace de éster (-COO-), enlace de carbonato (-OCOO-), y enlace de éter (-O-) insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo; y (iii'-3) uno o más grupos iguales o diferentes seleccionados del grupo que consta de grupo carboxilo (-COOH) y grupo hidroxilo (-OH) que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo;

con la salvedad de que cuando se insertan dos o más enlaces diferentes en el compuesto de (ii') o (iii'), los enlaces no están adyacentes.

15 8.- El artículo absorbente o el uso de un agente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el agente deslizante de la sangre se selecciona del grupo que consta de los siguientes elementos (A) a (F) así como cualquier combinación de ellos:

20 (A) un éster de (A1) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena, y (A2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo carboxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena;

(B) un éter de (B1) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos hidroxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena, y (B2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena;

25 (C) un éster de (C1) un ácido carboxílico, ácido hidroxilado, ácido alcoxi u oxoácido que contiene una fracción de hidrocarburo de cadena y 2-4 grupos carboxilo que sustituyen a hidrógenos en la fracción de hidrocarburo de cadena, y (C2) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena y un grupo hidroxilo que sustituye a un hidrógeno en la fracción de hidrocarburo de cadena;

30 (D) un compuesto que tiene una fracción de hidrocarburo de cadena, y un enlace seleccionado del grupo que consta de enlace de éter (-O-), enlace de carbonilo (-CO-), enlace de éster (-COO-) y enlace de carbonato (-OCOO-), insertados entre un enlace simple C-C de la fracción de hidrocarburo de cadena;

(E) un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol, o su éster de alquilo o su éter de alquilo; y

(F) un hidrocarburo de cadena.

35 9.- El artículo absorbente o el uso de un agente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el agente deslizante de la sangre se selecciona del grupo que consta de (a₁) un éster de una tetraol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso, (a₂) un éster de un triol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso, (a₃), un éster de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un ácido graso, (b₁) un éter de un tetraol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático, (b₂) un éter de un triol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático, (b₃) un éter de un diol de hidrocarburo de cadena y al menos un alcohol monohídrico alifático, (c₁) un éster de un ácido tetracarboxílico de hidrocarburo de cadena, ácido hidroxilado, ácido alcoxi u oxoácido con 4 grupos carboxilo, y al menos un alcohol monohídrico alifático, (c₂) un éster de un ácido tricarbóxico de hidrocarburo de cadena, ácido hidroxilado u oxoácido con 3 grupos carboxilo, y al menos un alcohol monohídrico alifático, (c₃) un éster de un ácido dicarbóxico de hidrocarburo de cadena, ácido hidroxilado, ácido alcoxi u oxoácido con 2 grupos carboxilo, y al menos un alcohol monohídrico alifático, (d₁) un éter de un alcohol monohídrico alifático y un alcohol monohídrico alifático, (d₂) una dialquil cetona, (d₃) un éster de un ácido graso y un alcohol monohídrico alifático, (d₄) un dialquil carbonato, (e₁) un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol, (e₂) un éster de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol y al menos un ácido graso, (e₃) un éter de un polioxi C₃-C₆ alquilenglicol y al menos un alcohol monohídrico alifático, y (f₁) un alcano de cadena, así como cualquier combinación de ellos.

50 10.- El artículo absorbente o el uso de un agente de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que las secciones superiores (9) de las proyecciones y las secciones inferiores (10) de los recesos son secciones de alta densidad de fibras (21, 22) con respecto a la densidad de las secciones (23) entre las secciones superiores de las proyecciones y las secciones inferiores de los recesos.

FIG. 1

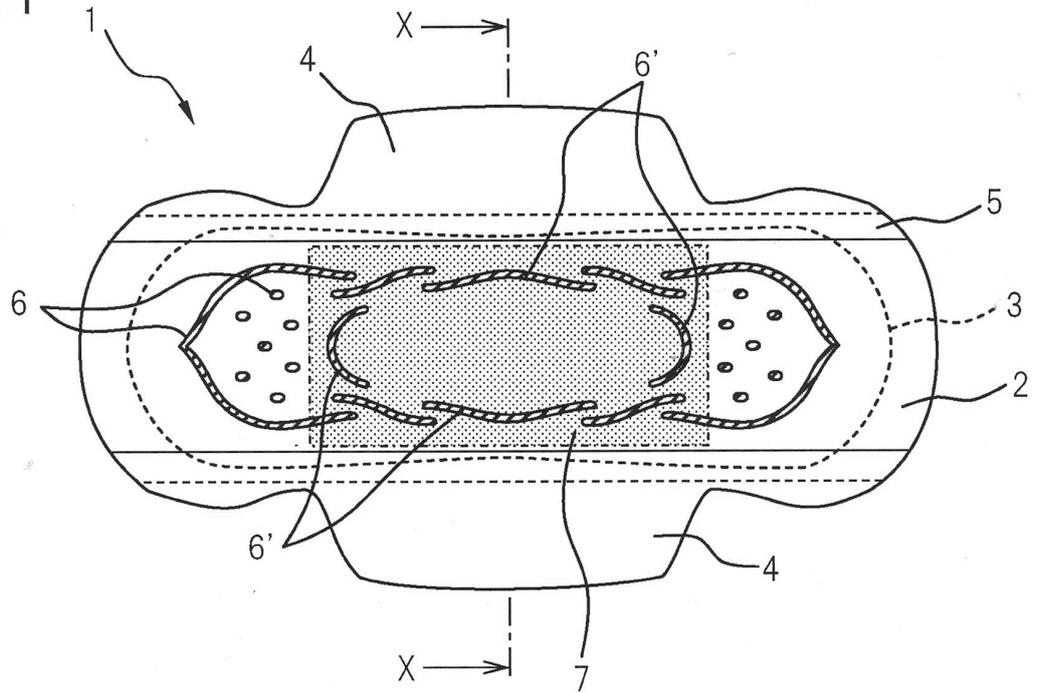


FIG. 2

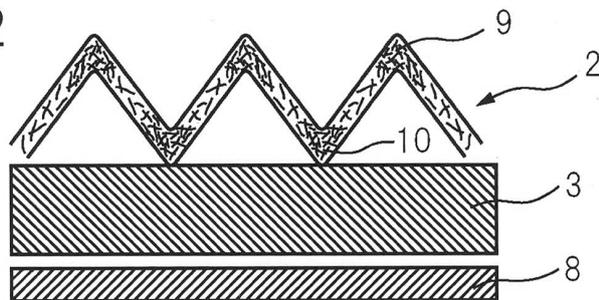


FIG. 3

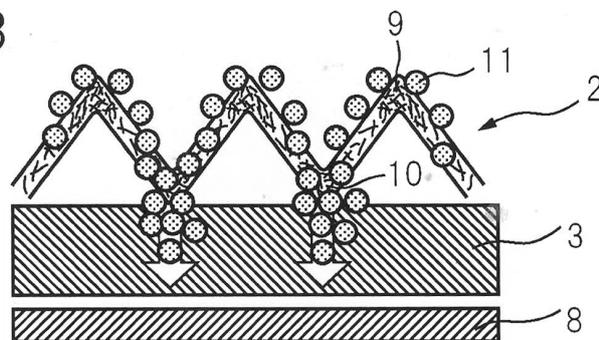


FIG. 4

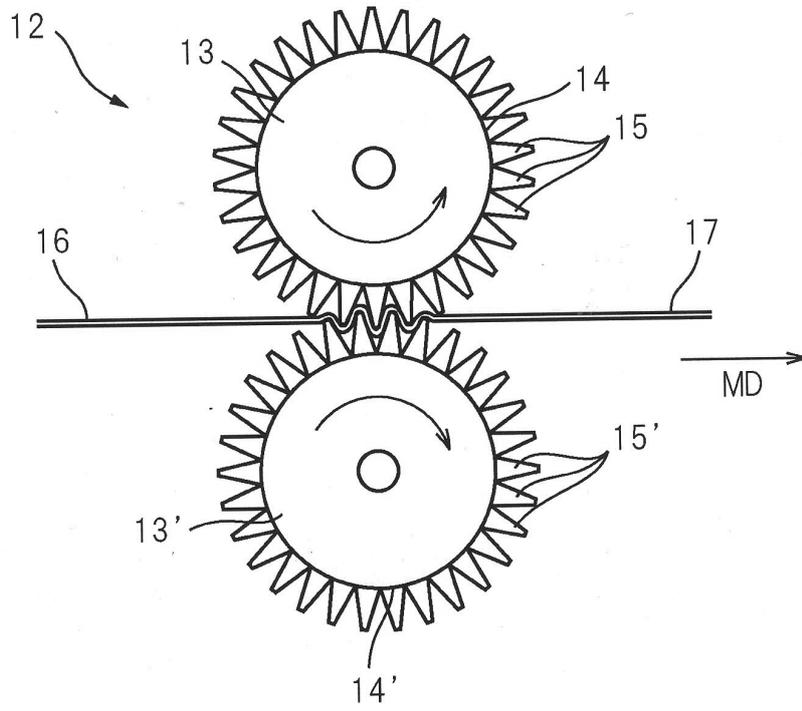


FIG. 5

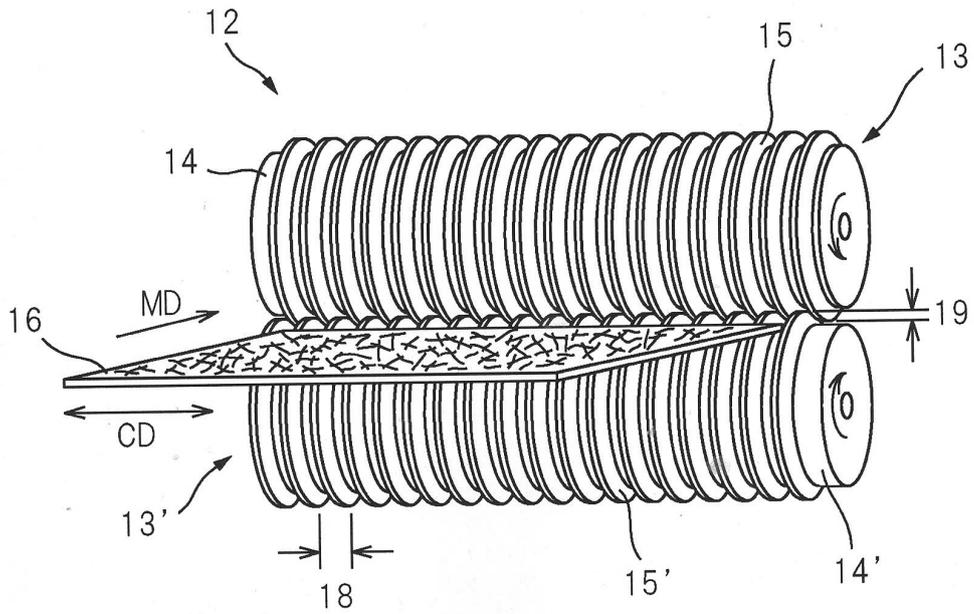


FIG. 6

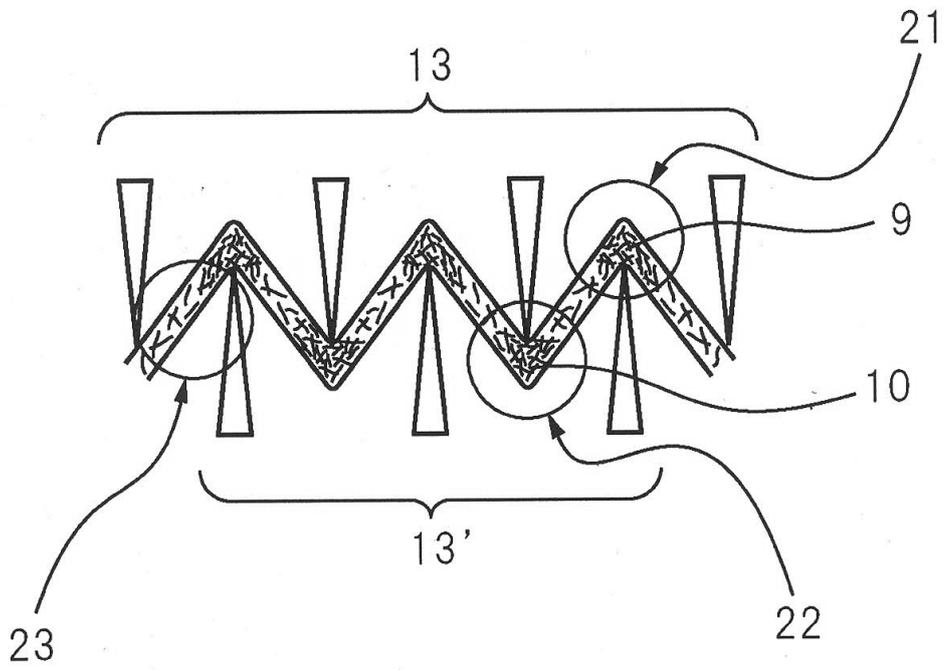


FIG. 7

100

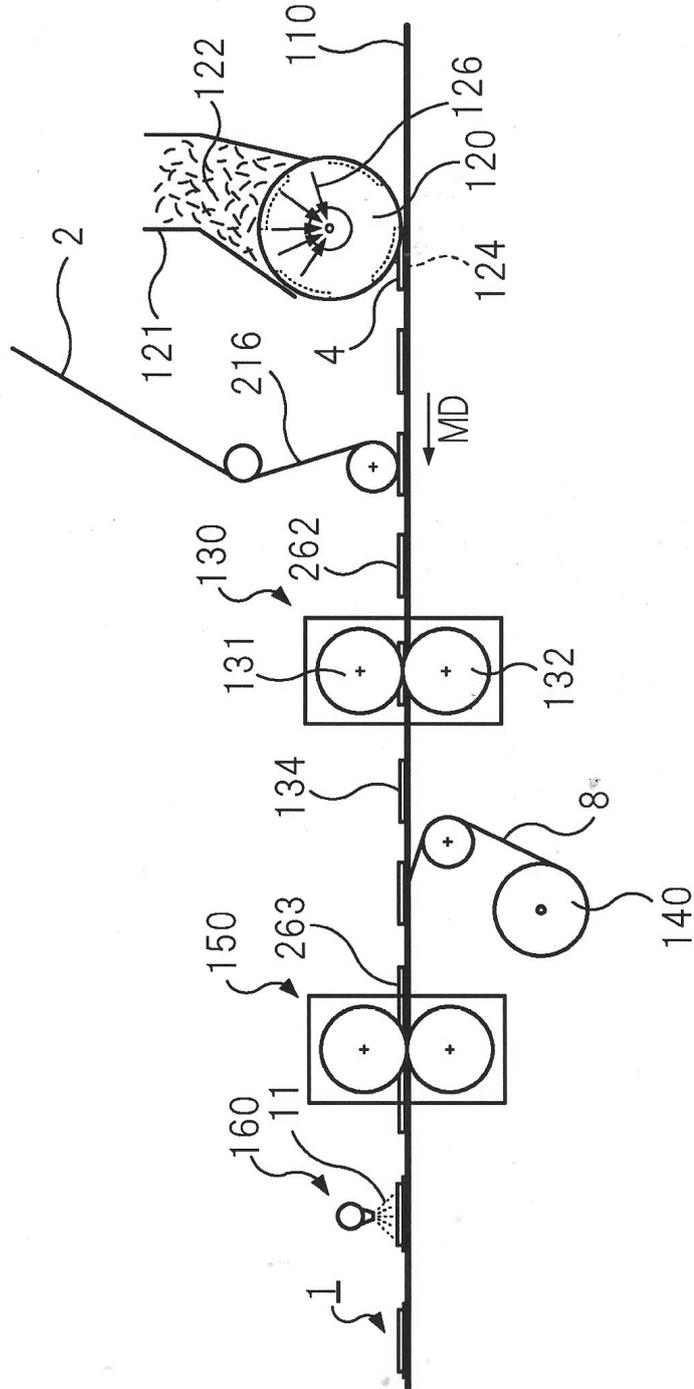
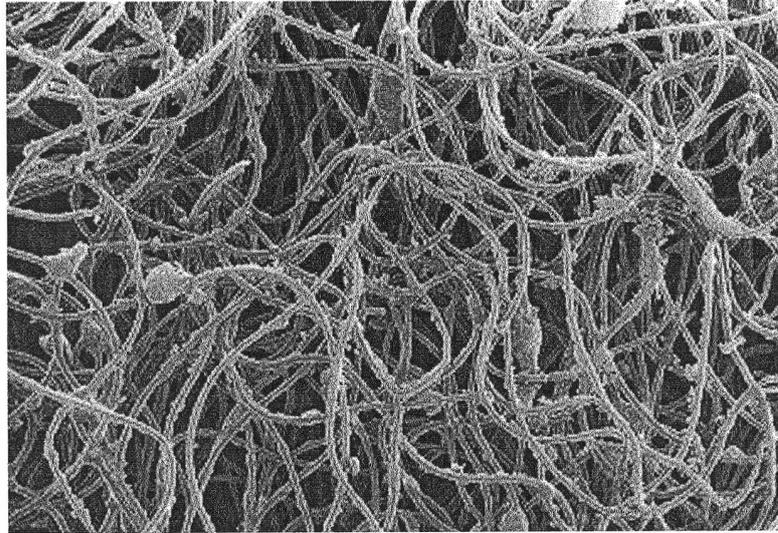


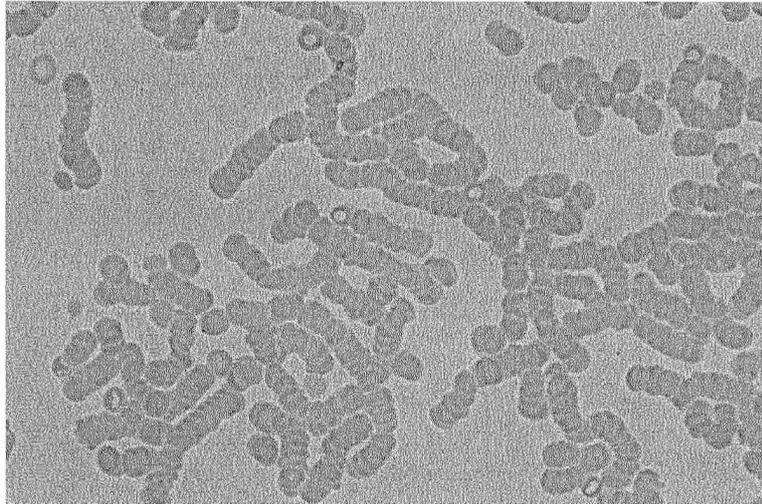
FIG. 8



—
200 μ m

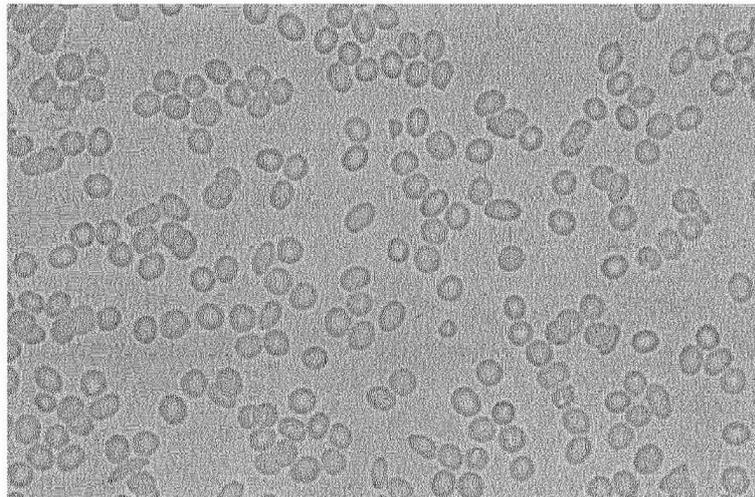
FIG. 9

(a)



50 μ m

(b)



50 μ m

FIG. 10

