

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 823**

51 Int. Cl.:

A61K 9/70	(2006.01) D01F 6/44	(2006.01)
A61K 8/81	(2006.01) D01F 6/50	(2006.01)
A61K 47/10	(2007.01) D01F 6/88	(2006.01)
A61K 8/34	(2006.01) D04H 1/728	(2012.01)
A61K 47/36	(2006.01) D04H 1/4382	(2012.01)
A61Q 5/02	(2006.01)	
D04H 1/42	(2012.01)	
A61Q 19/10	(2006.01)	
A61K 8/02	(2006.01)	
D01F 1/10	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.06.2011 PCT/US2011/042640**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **05.01.2012 WO12003349**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2011 E 11738874 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2020 EP 2588064**

54 Título: **Artículo de estructura de trama fibrosa soluble que comprende principios activos**

30 Prioridad:

02.07.2010 US 360982 P

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

12.11.2020

73 Titular/es:

**THE PROCTER & GAMBLE COMPANY (100.0%)
One Procter & Gamble Plaza
Cincinnati, OH 45202, US**

72 Inventor/es:

**GLENN, ROBERT, WAYNE, JR.;
CHHABRA, RAJEEV;
ALLEN, JR., WILLIAM, MAXWELL y
BRENNAN, JONATHAN, PAUL**

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 792 823 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 de estructura de trama fibrosa soluble que comprende principios activos

5 **Campo de la invención**

En la presente memoria se describe una composición para la higiene personal, el cuidado bucal, el cuidado de la salud y el cuidado doméstico que suministra principios activos al cabello, los folículos pilosos, la piel, en forma de un artículo que es una estructura de trama fibrosa soluble.

10

Antecedentes de la invención

La mayoría de los productos de consumo presentes actualmente en el mercado se comercializan como productos líquidos. Aunque son ampliamente utilizados, los productos líquidos presentan inconvenientes en términos de envasado, almacenamiento, transporte, y comodidad de uso.

15

Los productos de consumo líquidos se comercializan en frascos que añaden un coste significativo así como desechos de envasado, que en gran parte van a parar a vertederos.

20

Tradicionalmente, el suministro de principios activos desde fibras multicomponentes son el resultado de fibras que comprenden polímeros termoplásticos típicos, tales como poliolefinas, que son insolubles en agua, es decir, la fibra no se disuelve completamente. Además, el componente de principio activo de tales fibras tradicionalmente incorpora principios activos solo como una proporción minoritaria, por ejemplo, de hasta aproximadamente 5 % en peso.

25

La producción de fibras solubles micrométricas y submicrométricas (y las correspondientes tramas de las mismas) a partir de mezclas acuosas de procesamiento que comprenden principios activos y polímeros solubles en agua sería ventajosa debido a la muy alta relación de la superficie específica al peso (inmediatamente después de hilar las fibras), lo que reduciría significativamente la energía y el tiempo de secado necesarios para producir la forma sólida proporcionando no obstante una estructura de poro altamente abierta requerida para velocidades de disolución potencialmente rápidas. Sin embargo, la inclusión de principios activos puede afectar adversamente las propiedades de reología extensional de la composición polimérica soluble en agua y la capacidad de producir fibras. Tradicionalmente, las fibras procedentes de soluciones de poli(alcohol vinílico) han incluido la incorporación de niveles minoritarios/bajos de ingredientes tales como plastificantes (polietilenglicol, glicerina), extensores (arcilla, almidón) y agentes de reticulación, todos los cuales son generalmente conocidos por ser compatibles con los procesos de formación de fibras. Sin embargo, incluir altos niveles de tensioactivos iónicos (tensioactivos aniónicos, tensioactivos anfóteros, tensioactivos de ion híbrido, tensioactivos catiónicos) puede ser difícil ya que pueden producir estructuras en fase líquida/pastosa generalmente no cohesivas (micela vermiforme, cristal líquido y fases hexagonales) aún a altas concentraciones.

30

35

Los presentes inventores han descubierto de forma sorprendente la capacidad de producir fibras solubles que comprenden niveles significativos de principios activos, incluidos tensioactivos iónicos. En determinados casos, se incluye un modificador de la reología extensional en las composiciones para mejorar la capacidad de formación de fibras en presencia de principios activos.

40

45

Es por lo tanto un objeto de la presente composición proporcionar un producto de consumo fibroso soluble que se pueda disolver de forma conveniente y rápida en la palma de la mano del consumidor para reconstituir un producto líquido para una mayor facilidad de aplicación al sustrato deseado del consumidor proporcionando al mismo tiempo una administración suficiente de principios activos para el efecto previsto sobre los sustratos deseados del consumidor (con un efecto proporcionado similar al de los productos líquidos actuales). Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un producto que se pueda producir de forma económica mediante el hilado de fibras que comprenden los principios activos.

50

En el documento US-2009/232873 se describe un artículo soluble en forma porosa.

Resumen de la invención

55

Un artículo que comprende una estructura de trama fibrosa soluble según las reivindicaciones.

Breve descripción de los dibujos

60

Aunque la memoria descriptiva concluye con reivindicaciones que describen de forma particular y reivindican de forma específica la presente invención, se cree que la presente invención será mejor comprendida a la vista de la siguiente descripción de realizaciones junto con los dibujos que la acompañan, en los que números de referencia iguales identifican elementos idénticos y en donde:

65

La Fig. 1 es una representación esquemática de una boquilla circular de fibrización de película de fluido para formar fibras del fluido de mezcla de procesamiento;

la Fig. 2 es un esquema de una boquilla de fibrización de película de fluido por ranura para formar fibras del fluido de mezcla de procesamiento.

5 La Fig. 3 es una Fotomicrografía de MEB (50 aumentos) de Fibras que Contienen Tensioactivo Fibrizado por Fusión;

la Fig. 4A es un diagrama de configuración de hilado de mezcla de procesamiento a modo de fibras en un Soporte de Unión por Hilado de Cuatro Orificios;

10 la Fig. 4B es una Fotomicrografía de MEB de Fibras que Contienen Tensioactivo Unido por Hilado;

la Fig. 4C es una Investigación de Disolución Microscópica de Fibras de Filamento Continuo.

Descripción detallada de la invención

15 En todas las realizaciones de la presente invención, todos los porcentajes son en peso de la composición total, salvo que se indique lo contrario de forma específica. Todas las relaciones son relaciones de peso, salvo que se especifique lo contrario. Todos los intervalos son incluyentes y combinables. El número de cifras significativas no conlleva limitaciones ni en las cantidades indicadas ni en la exactitud de las medidas. Todas las cantidades numéricas deben interpretarse como si estuvieran modificadas por la palabra “aproximadamente”, salvo que se indique expresamente lo contrario. Salvo que se indique lo contrario, debe entenderse que todas las medidas se realizan aproximadamente a 25 °C y en condiciones ambientales, donde “condiciones ambientales” significa condiciones por debajo de aproximadamente una atmósfera de presión y a aproximadamente 50 % de humedad relativa. Todos los pesos de los ingredientes relacionados están basados en la concentración de sustancia activa y no incluyen vehículos o subproductos que pueden estar incluidos en materiales comerciales salvo que se indique lo contrario.

Definiciones

30 Como se utiliza en la presente memoria, el término “composición para el cuidado del cabello” significa una composición que se puede aplicar a cabello de mamífero y a la piel de mamíferos sin efectos indeseables indebidos.

El artículo de estructura de trama soluble fibrosa puede denominarse en la presente memoria “el Artículo” o “el Artículo Soluble”. Todas las referencias deben entenderse como el artículo de estructura de trama fibrosa soluble. Un “Artículo de Producto de Consumo”, como se utiliza en la presente memoria, significa el Artículo que proporciona una ventaja deseada por el consumidor, con máxima probabilidad a través del uso de un agente beneficioso y/o sustancia activa, por ejemplo, un agente cosmético.

40 Como se utiliza en la presente memoria, “soluble” significa que el Artículo satisface el valor de disolución en la mano. En una realización, el Artículo tiene un valor de disolución en la mano de aproximadamente 1 a aproximadamente 30 pasadas, en otra realización de aproximadamente 2 a aproximadamente 25 pasadas, en otra realización de aproximadamente 3 a aproximadamente 20 pasadas y, en otra realización, de aproximadamente 4 a aproximadamente 15 pasadas, medido según el Método de Disolución en la Mano.

45 El Artículo puede constituir una o más capas de trama fibrosa que están unidas opcionalmente entre sí mediante un medio de unión (incluido calor, humedad, ultrasonido, presión, etc.).

50 El Artículo tiene un gramaje de aproximadamente 30 gramos/m² a aproximadamente 1000 gramos/m², en otra realización de aproximadamente 60 gramos/m² a aproximadamente 800 gramos/m², en otra realización de aproximadamente 90 gramos/m² a aproximadamente 700 gramos/m², y en otra realización, de aproximadamente 120 gramos/m² a aproximadamente 650 gramos/m², y un espesor como se define en la presente memoria de aproximadamente 0,25 mm a aproximadamente 10 mm, en una realización de aproximadamente 0,5 mm a aproximadamente 7 mm y, en otra realización, de aproximadamente 0,75 mm a aproximadamente 6 mm.

55 El Artículo comprende un número significativo de fibras solubles con un diámetro promedio inferior a aproximadamente 150 micrómetro, en una realización a aproximadamente 100 micrómetro, en otra realización a aproximadamente 10 micrómetro, y aún en otra realización a aproximadamente 1 micrómetro con una desviación estándar relativa inferior a 100 %, alternativamente inferior a 80 %, alternativamente inferior a 60 %, alternativamente inferior a 50 %, tal como en el intervalo de 10 % a 50 %, por ejemplo. Como se expone en la presente memoria, el número significativo significa al menos 10 % de todas las fibras solubles, en otra realización al menos 25 % de todas las fibras solubles, en otra realización al menos 50 % de todas las fibras solubles, en aún otra realización al menos 75 % de todas las fibras solubles. En una determinada realización, el número significativo puede ser al menos 99 % de todas las fibras solubles. En otra realización, al menos 50 % de todas las fibras solubles pueden tener un diámetro promedio inferior a aproximadamente 10 micrómetro. Las fibras solubles producidas mediante el método de la presente descripción tienen una cantidad significativa de fibras solubles con un diámetro promedio inferior a aproximadamente 1 micrómetro, o fibras submicrométricas. En una realización, el Artículo que comprende el Artículo puede tener al menos 25 % de todas las fibras solubles con un diámetro promedio inferior a aproximadamente 1 micrómetro, en otra realización al menos 35 % de todas las fibras solubles con un

diámetro promedio inferior a aproximadamente 1 micrómetro, en otra realización realización al menos 50 % de todas las fibras solubles con un diámetro promedio inferior a aproximadamente 1 micrómetro y, en otra realización, al menos 75 % de todas las fibras solubles con un diámetro promedio inferior a aproximadamente 1 micrómetro.

5 En la presente memoria, el “diámetro promedio” se calcula como una media aritmética de los diámetros de todas las fibras solubles en la muestra medida. La desviación estándar relativa del diámetro de la fibra se calcula dividiendo la desviación estándar estadística del diámetro por el diámetro promedio de todas las fibras en la muestra medida. El método de medición del diámetro de la fibra se describe más adelante en la descripción.

10 El Gramaje del Artículo de la presente invención se calcula como el peso del Artículo por área del Artículo (gramos/m^2). El área se calcula como el área proyectada sobre una superficie plana perpendicular a los bordes exteriores del Artículo. Para un objeto plano, el área se computa por lo tanto en base al área encerrada por el perímetro exterior de la muestra. Para un objeto esférico, el área se computa por lo tanto en función del diámetro promedio como $3,14 \times (\text{diámetro}/2)^2$. Para un objeto cilíndrico, el área se computa por lo tanto en base al diámetro promedio y a la longitud promedio como diámetro \times longitud. Para un objeto tridimensional con forma irregular, el área se computa en base a la cara con las dimensiones exteriores más amplias proyectadas sobre una superficie plana orientada perpendicularmente con respecto a dicha cara. Esto puede lograrse trazando cuidadosamente las dimensiones exteriores del objeto sobre una pieza de papel para representaciones gráficas con un lápiz y seguidamente computar el área contando aproximadamente los cuadrados y multiplicándolo por el área conocida de cuadrados o realizando una fotografía del área trazada (preferiblemente sombreada para obtener contrastes) incluida una escala y usando técnicas de análisis de imagen.

15 El espesor del Artículo se obtiene usando un micrómetro o un medidor de espesor, tal como un Micrómetro de Disco Digital con Soporte de Mitutoyo Corporation Número de Modelo IDS-1012E (Mitutoyo Corporation, 965 Corporate Blvd, Aurora, IL, EE. UU. 60504). El micrómetro tiene una placa de 1 pulgada de diámetro que pesa aproximadamente 32 gramos, que mide el espesor a una presión de aplicación de aproximadamente 40,7 psi ($6,32 \text{ gm/cm}^2$).

20 El espesor del Artículo se mide elevando la placa, colocando una sección de la muestra del Artículo sobre la base situada debajo de la placa, bajando cuidadosamente la placa hasta hacer que entre en contacto con la muestra, soltando la placa, y midiendo el espesor de la muestra en milímetros en el lector digital de salida. La muestra debe estar completamente extendida por todos los bordes para garantizar que el espesor se mide con la menor presión superficial posible, salvo para el caso de las muestras más rígidas que no sean planas. Para las muestras más rígidas que no son completamente planas, se mide un borde plano de la muestra usando solamente una parte de la placa que incide sobre la parte plana de la muestra.

25 El Artículo tiene una densidad en seco de aproximadamente $0,01 \text{ g/cm}^3$ a aproximadamente $0,6 \text{ g/cm}^3$, en una realización de aproximadamente $0,03 \text{ g/cm}^3$ a aproximadamente $0,5 \text{ g/cm}^3$, en una realización de aproximadamente $0,04 \text{ g/cm}^3$ a aproximadamente $0,4 \text{ g/cm}^3$ y, en otra realización, de aproximadamente $0,06 \text{ g/cm}^3$ a aproximadamente $0,3 \text{ g/cm}^3$.

30 La densidad en seco del Artículo se determina mediante la ecuación: Densidad calculada = Gramaje del Artículo/(Grosor del Artículo \times 1000). El Gramaje y el Espesor del Artículo se determinan según las metodologías descritas en la presente memoria.

35 La “composición para la higiene personal,” en la presente memoria, significa una composición que puede aplicarse a tejido queratinoso de mamíferos sin efectos indebidos no deseables.

40 “Tejido queratinoso”, como se utiliza en la presente memoria, significa capas que contienen queratina dispuestas como la cubierta protectora más exterior de los mamíferos e incluye, aunque no de forma limitativa, piel, pelo, cuero cabelludo y uñas.

45 La “ventaja estética”, en la presente memoria en referencia a tejido queratinoso de mamífero incluye, aunque no de forma limitativa, limpieza, inhibición del sebo, reducción del aspecto oleoso y/o brillante de la piel y/o cabello, reducción de la sequedad, picor y/o aparición de escamas, reducción del tamaño de poro de la piel, exfoliación, descamación, mejora del aspecto del tejido queratinoso, acondicionamiento suavizado, etc.

50 El “agente estéticamente beneficioso”, en la presente memoria, se refiere a materiales que pueden incluirse en la composición para transmitir una o más ventajas estéticas.

55 Las “sustancias activas para el cuidado de la piel”, o “sustancias activas” en la presente memoria, significa que, cuando se aplican a la piel, proporcionan una ventaja o mejora de la piel. Debe entenderse que las sustancias activas para el cuidado de la piel no son útiles solamente para aplicar a la piel, sino también al cabello, al cuero cabelludo, a las uñas y a otros tejidos queratinosos de mamíferos.

60 Los Artículos descritos en la presente memoria pueden ser útiles para tratar la condición del tejido queratinoso (p. ej., cabello, piel, o uñas). Como se utiliza en la presente memoria, “tratar” o “tratamiento” o “tratan” incluye regular y/o mejorar inmediatamente el aspecto y/o tacto cosmético del tejido queratinoso. Por ejemplo, “regular la condición de la piel, el cabello, o las uñas” incluye: aumentar el grosor de la piel, cabello, o uñas (p. ej., desarrollar las capas

epidérmica y/o dérmica y/o subdérmica [p. ej., grasa o músculo subcutáneo] de la piel y, cuando sea aplicable, las capas queratinosas de las uñas y del tallo piloso) para reducir la atrofia de la piel, cabello, o uñas, aumentar la circunvolución del borde dérmico-epidérmico (también conocido como puentes interpapilares), prevención de la pérdida de la elasticidad de la piel o del cabello (pérdida, daño y/o inactivación de la elastina funcional de la piel) tal como elastosis, hundimiento, pérdida de piel o retroceso del cabello por deformación; el cambio en la coloración de la piel, el cabello, o las uñas relacionado o no con la melanina, tal como círculos debajo del ojo, manchado (p. ej., coloración roja no uniforme debida a, p. ej., rosácea) (de aquí en adelante denominada "manchas rojas"), palidez (color pálido), decoloración debida a telangiectasias o arañas vasculares, y pelo canoso.

10 Artículo de producto de consumo

Los presentes inventores han descubierto sorprendentemente que se puede elaborar un Artículo de Producto de Consumo formado a partir de una trama fibrosa en donde cada fibra comprende un nivel significativo de una o más sustancias activas y/o principios mediante un proceso de hilado de fibra. Esto se puede lograr ahora preparando una mezcla de procesamiento que comprende sustancia activa y/o principio activo, estructurante polimérico soluble en agua disuelto y, opcionalmente, plastificante e hilando la composición en presencia de una corriente de gas presurizado (preferiblemente aire calentado) para eliminar la mayor parte del agua y producir fibras sólidas; y formar las fibras a modo de una trama, incluidas técnicas de unión opcionales, con un contenido de humedad final deseado; en una realización, de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 15 % de humedad, para formar el Artículo de Producto de Consumo.

Se ha descubierto que se pueden producir fibras que comprenden un nivel significativo de sustancias activas/principios activos, especialmente cuando la sustancia activa/principio activo abarca un sistema tensioactivo iónico que son generalmente conocidos por formar estructuras en fase líquida/de tipo pasta no cohesivas, especialmente a altas concentraciones, y limitarían, de este modo, la capacidad de producir fibras. La capacidad del sistema tensioactivo iónico para producir micelas muy alargadas (típicamente con un porcentaje significativo de tensioactivos anfóteros y/o tensioactivos de ion híbrido en sinergia con tensioactivos aniónicos) puede producir sinergia con el estructurante polimérico soluble en agua soluble en agua, dando lugar a suficiente viscoelasticidad y reología extensional (fibrosidad) para generar las fibras.

En una realización adicional, puede incorporarse un modificador de reología extensional dentro de la composición de mezcla de procesamiento.

Las fibras descritas en la presente memoria comprenden un agente de estructuración polimérico soluble en agua y un principio activo en donde la relación en peso del estructurante polimérico soluble en agua a la sustancia activa/principio activo en las fibras es de aproximadamente 3,5 o menor y/o inferior a aproximadamente 2,5 y/o inferior a aproximadamente 1,5 y/o inferior a aproximadamente 1,0 y/o inferior a aproximadamente 0,5 y/o inferior a aproximadamente 0,3 y/o a aproximadamente 0,1 y/o a aproximadamente 0,15 y/o a aproximadamente 0,2.

I. Composición

Los Artículos descritos en la presente memoria pueden ser espumantes o no espumantes bajo las instrucciones de uso relevantes para el consumidor.

A. Artículos espumantes

Los Artículos Espumantes para los fines de formación de espuma y/o limpieza comprenden de aproximadamente 10 % a aproximadamente 75 %, en una realización de aproximadamente 30 % a aproximadamente 70 %, en otra realización de aproximadamente 40 % a aproximadamente 65 %, en peso del artículo para la higiene personal de tensioactivo; en donde el tensioactivo comprende uno o más tensioactivos del Grupo I, en donde el Grupo I incluye tensioactivos aniónicos que son adecuados para usar en las composiciones para el cuidado del cabello u otras composiciones para la higiene personal, y opcionalmente uno o más tensioactivos de Grupo II, en donde el Grupo II incluye un tensioactivo seleccionado del grupo que consiste en tensioactivos anfóteros, de ion híbrido y combinaciones de los mismos adecuados para su uso en las composiciones para el cuidado del cabello u otras composiciones para la higiene personal; en donde la relación de los tensioactivos del Grupo I a los del Grupo II es de aproximadamente 100:0 a aproximadamente 30:70. En otra realización, la relación de los tensioactivos del Grupo I a los de Grupo II es de aproximadamente 85:15 a aproximadamente 40:60. En otra realización, la relación de los tensioactivos del Grupo I a los del Grupo II es de aproximadamente 70:30 a aproximadamente 55:45.

Los ejemplos no limitativos de tensioactivos aniónicos se describen en US-2.486.921; US-2.486.922; y US-2.396.278. El tensioactivo aniónico se puede seleccionar del grupo que consiste en alquilsulfatos y alquilétersulfatos, monoglicéridos sulfatados, olefinas sulfonadas, alquilarilsulfonatos, alcanosulfonatos primarios o secundarios, alquilsulfosuccinatos, tauratos de ácido, isetionatos de ácido, alquilgliceriletersulfonato, ésteres metílicos sulfonados, ácidos grasos sulfonados, alquifosfatos, acilglutamatos, acilsarcosinatos, alquillactilatos, tensioactivos fluorados aniónicos, lauroilglutamato de sodio, y combinaciones de los mismos.

Ejemplos no limitativos de tensioactivos de ion híbrido o tensioactivos anfóteros adecuados se describen en las patentes US-5.104.646 (Bolich Jr. y col.) y US-5.106.609 (Bolich Jr. y col.). El tensioactivo de ion híbrido se puede seleccionar del grupo que consiste en: cocamidoetil betaína, óxido de cocamidopropilamina, cocamidopropil betaína, colágeno hidrolizado de cocamidopropil dimetilaminohidroxipropilo, colágeno hidrolizado de cocamidopropildimonio hidroxipropilo, cocamidopropil hidroxisultaína, anfopropionato de cocobetainamida, coco-betaína, coco-hidroxisultaína, coco/oleamidopropil betaína, coco-sultaína, lauramidopropil betaína, lauril betaína, lauril hidroxisultaína y lauril sultaína. El tensioactivo anfótero se puede seleccionar del grupo que consiste en: cocoanfoacetato de sodio, cocoanfodiaceato de sodio, lauroanfoacetato de sodio, lauroanfodiaceato de sodio, lauroanfoacetato de amonio, cocoanfoacetato de amonio, lauroanfoacetato de trietanolamina y cocoanfoacetato de trietanolamina.

Otros tensioactivos adecuados del Grupo I y del Grupo II incluyen los descritos en la solicitud de patente de EE. UU. n.º 61/120.765 y los tensioactivos descritos en "Detergents and Emulsifiers" de McCutcheon, North American Edition (1986), Allured Publishing Corp.; McCutcheon's, Functional Materials, North American Edition (1992), Allured Publishing Corp.; y en US-3.929.678 (Laughlin y col.). Otros ejemplos no limitativos de tensioactivos adecuados se incluyen en la patente de EE. UU. de n.º de serie 61/120.790.

B. Artículos no espumantes

Los Artículos no espumantes comprenden de aproximadamente 10 % a aproximadamente 75 %, en otra realización de aproximadamente 15 % a aproximadamente 60 % y, en otra realización, de aproximadamente 20 % a aproximadamente 50 %, en peso del artículo para la higiene personal, de tensioactivo; en donde el tensioactivo comprende uno o más de los tensioactivos descritos a continuación; sin embargo, en donde los tensioactivos aniónicos se incluyen a un nivel inferior a aproximadamente 10 %.

1. Tensioactivos aniónicos

Si el Artículo no es espumante, el sustrato puede comprender un nivel máximo de aproximadamente 10 % (o inferior a aproximadamente 10 %) de tensioactivos aniónicos.

2. Tensioactivos no iónicos

Los Artículos no espumantes comprenden de aproximadamente 10 % a aproximadamente 75 %, en otra realización de aproximadamente 15 % a aproximadamente 60 % y, en otra realización, de aproximadamente 20 % a aproximadamente 50 %, en peso del artículo para la higiene personal, de tensioactivos no iónicos. En una realización, los tensioactivos no iónicos se incluyen como un auxiliar del proceso en la elaboración de un Artículo estable. Los tensioactivos no iónicos adecuados para usar incluyen los descritos en Detergents and Emulsifiers McCutcheon, North American edition (1986), Allured Publishing Corp., y Functional Materials McCutcheon, North American edition (1992). Los tensioactivos no iónicos adecuados para usar en las composiciones para la higiene personal incluyen, aunque no de forma limitativa, alquil fenoles polioxietilenados, alcoholes polioxietilenados, polioxipropilenglicoles polioxietilenados, ésteres de glicerilo de ácidos alcanoicos, ésteres de poliglicerilo de ácidos alcanoicos, ésteres de propilenglicol de ácidos alcanoicos, ésteres de sorbitol de ácidos alcanoicos, ésteres de sorbitol polioxietilenados de ácidos alcanoicos, ésteres de polioxietilenglicol de ácidos alcanoicos, ácidos alcanoicos polioxietilenados, alcanolamidas, N-alquilpirrolidonas, alquilglucósidos, alquilpoliglucósidos, óxidos de alquilamina, y siliconas polioxietilenadas.

3. Tensioactivos catiónicos

Los Artículos no espumantes comprenden de aproximadamente 10 % a aproximadamente 75 %, en otra realización de aproximadamente 15 % a aproximadamente 60 % y, en otra realización, de aproximadamente 20 % a aproximadamente 50 %, en peso del artículo para la higiene personal de tensioactivos catiónicos. En una realización, los tensioactivos catiónicos se incluyen como un auxiliar del proceso en la elaboración de un Artículo. Los tensioactivos catiónicos adecuados para usar incluyen los descritos en Detergents and Emulsifiers McCutcheon, North American edition (1986), Allured Publishing Corp., y Functional Materials McCutcheon, North American edition (1992). Las sustancias activas acondicionadoras catiónicas de amonio cuaternario adecuadas pueden incluir cloruro de cetiltrimetilamonio, cloruro de beheniltrimetilamonio (BTAC), cloruro de esteariltrimetilamonio, cloruro de cetilpiridinio, cloruro de octadeciltrimetilamonio, cloruro de hexadeciltrimetilamonio, cloruro de octildimetilbencilamonio, cloruro de decildimetilbencilamonio, cloruro de estearildimetilbencilamonio, cloruro de didodecildimetilamonio, cloruro de dioctadecildimetilamonio, cloruro de distearildimetilamonio, cloruro de sebotrimetilamonio, cloruro de cocotrimetilamonio, cloruro de dipalmitoiletildimetilamonio, cloruro de PEG-2 oleilamonio, y sales de estos, donde el cloruro se ha sustituido por halógeno (p. ej., bromuro), acetato, citrato, lactato, glicolato, fosfato, nitrato, sulfato, o alquilsulfato.

En una realización, la sustancias activas acondicionadoras catiónicas de amonio cuaternario para usar en la invención son cloruro de cetiltrimetilamonio, disponible comercialmente, por ejemplo como GENAMIN CTAC de Clariant y Arquad 16/29 proporcionado por Akzo Nobel, cloruro de beheniltrimetilamonio (BTMAC), tal como GENAMIN KDMP comercializado por Clariant, y cloruro de diestearildimetilamonio, tal como GENAMIN DSAP,

comercializado por Clariant. Son adecuadas también las mezclas de cualquiera de los materiales anteriores. En otra realización, la sustancia activa acondicionadora de amonio cuaternario es cloruro de beheniltrimetilamonio (BTMAC).

4. Tensioactivos poliméricos

Los tensioactivos poliméricos también pueden ser tensioactivos que se emplean como un auxiliar del proceso en la fabricación del Artículo, ya sea solos o junto con tensioactivos iónicos y/o no iónicos. Tensioactivos poliméricos adecuados para usar en las composiciones para la higiene personal incluyen, aunque no de forma limitativa, copolímeros de bloque de óxido de etileno y residuos de alquilo grasos, copolímeros de bloque de óxido de etileno y óxido de propileno, poliacrilatos hidrófobamente modificados, celulosas hidrófobamente modificadas, poliéteres de silicona, ésteres de copoliol de silicona, polidimetilsiloxanos dicuaternarios, y siliconas de amino/poliéter comodificadas.

C. Componentes adicionales

1. Polímero soluble en agua (“Estructurante de polímero”)

El Artículo comprende polímero soluble en agua que funciona como un estructurante. En la presente memoria, el término “polímero soluble en agua” es lo suficientemente amplio como para incluir polímeros solubles-en agua y polímeros dispersables en agua, y se define como un polímero con una solubilidad en agua, medida a 25 °C, de al menos aproximadamente 0,1 gramo/litro (g/l). En algunas realizaciones, los polímeros tienen una solubilidad en agua, medida a 25 °C, de aproximadamente 0,1 gramo/litro (g/l) a aproximadamente 500 gramos/litro (g/l). (Esto indica producción de una solución macroscópicamente isotropa o transparente, coloreada o incolora). Los polímeros para fabricar estos Artículos pueden ser de origen sintético o natural y pueden modificarse mediante reacciones químicas. Pueden ser filmógenos o no. Estos polímeros deberían ser fisiológicamente aceptables, es decir, deberían ser compatibles con la piel, con las membranas mucosas, el cabello y el cuero cabelludo.

El uno o más polímeros solubles en agua pueden estar presentes de aproximadamente 10 % a aproximadamente 70 % en peso del Artículo, en una realización de aproximadamente 15 % a aproximadamente 60 % en peso del Artículo y, en otra realización, de aproximadamente 20 % a 50 %, en peso del Artículo y, en otra realización, de aproximadamente 25 % a aproximadamente 40 %, en peso del Artículo.

El uno o varios polímeros solubles en agua se pueden seleccionar de modo que su peso molecular promedio en peso sea de aproximadamente 40.000 a aproximadamente 500.000, en una realización de aproximadamente 50.000 a aproximadamente 400.000, en otra realización de aproximadamente 60.000 a aproximadamente 300.000 y, en otra realización, de aproximadamente 70.000 a aproximadamente 200.000. El peso molecular promedio en peso se computa sumando los pesos moleculares promedio de cada materia prima de polímero multiplicados por sus respectivos porcentajes de peso con respecto al peso total de los polímeros presentes en el Artículo.

En una realización, al menos uno o varios de los polímeros solubles en agua se escoge de modo que aproximadamente 2 % en peso de la solución del polímero soluble en agua proporcione una viscosidad a 20 °C de aproximadamente 4 centipoise a aproximadamente 80 centipoise; en otra realización, de aproximadamente 5 centipoise a aproximadamente 70 centipoise; y, en otra realización, de aproximadamente 6 centipoise a aproximadamente 60 centipoise.

El(Los) polímero(s) soluble(s) en agua puede(n) incluir, aunque no de forma limitativa, polímeros sintéticos como se describe en el documento de solicitud de patente de EE. UU. con n.º de serie 61/120.786, incluidos polímeros derivados de monómeros acrílicos tales como los monómeros carboxílicos etilénicamente insaturados y monómeros etilénicamente insaturados que se describen en US-5.582.786 y EP-A-397410. El(Los) polímero(s) soluble(s) en agua que son adecuados pueden también seleccionarse de polímeros de origen natural incluidos los de origen vegetal, ejemplos de los cuales se describen en el documento de solicitud de patente de EE. UU. con n.º de serie 61/120.786. Los polímeros naturales modificados son también útiles como polímero(s) soluble(s) y se incluyen en el documento de solicitud de patente de EE. UU. con n.º de serie 61/120.786. En una realización, los polímeros solubles en agua incluyen poli(alcoholes vinílicos), poliacrilatos, polimetacrilatos, copolímeros de ácido acrílico y metilacrilato, polivinilpirrolidonas, óxidos de polialquileno, almidón y derivados de almidón, pululano, gelatina, hidroxipropilmetilcelulosas, metilcelulosas y carboximetilcelulosas. En otra realización, los polímeros solubles en agua incluyen poli(alcoholes vinílicos) e hidroxipropilmetilcelulosas. Los poli(alcoholes vinílicos) incluyen los comercializados por Celanese Corporation (Dallas, TX, [EE. UU.]) con el nombre comercial CELVOL®. Las hidroxipropilmetilcelulosas adecuadas incluyen las comercializadas por Dow Chemical Company (Midland, MI, [EE. UU.]) con el nombre comercial METHOCEL®.

En una determinada realización, el(los) polímero(s) soluble(s) en agua mencionados anteriormente en la presente memoria puede(n) mezclarse con un almidón cualquiera o con cualquier combinación de almidones cualesquiera como material de carga en una cantidad tal que reduzca el nivel total de polímeros solubles en agua requeridos, siempre y cuando ayude a proporcionar al artículo para la higiene personal la estructura y características físico/químicas requeridas según se describe en la presente memoria.

En tales casos, el porcentaje en peso combinado de polímero(s) soluble(s) en agua y de material con base de almidón generalmente oscila en el intervalo de aproximadamente 10 % a aproximadamente 50 %, en una realización de

aproximadamente 15 % a aproximadamente 40 % y, en una determinada realización, de aproximadamente 20 % a aproximadamente 30 % en peso con respecto al peso total del Artículo. La relación de peso del(de los) polímero(s) soluble(s) en agua a material con base de almidón puede oscilar generalmente en el intervalo de aproximadamente 1:10 a aproximadamente 10:1, en una realización de aproximadamente 1:8 a aproximadamente 8:1, en otra realización de aproximadamente 1:7 a aproximadamente 7:1 y, en otra realización, de aproximadamente 6:1 a aproximadamente 1:6.

Las fuentes típicas de materiales con base de almidón pueden incluir cereales, tubérculos, raíces, legumbres y frutas. Las fuentes naturales pueden incluir maíz, guisante, patata, banana, cebada, trigo, arroz, sagú, amaranto, tapioca, arrurruz, canna, sorgo, y variedades cerosas o de alto contenido en amilasa de los anteriores. Los materiales a base de almidón también pueden incluir almidones nativos que se modifican usando cualquier modificación conocida en la técnica, incluidos los descritos en la solicitud de patente de EE. UU. con n.º de serie 61/120.786.

2. Plastificante

El Artículo descrito en la presente memoria puede comprender un agente plastificante soluble en agua adecuado para usar en las composiciones para higiene personal. En una realización, el uno o más plastificantes puede(n) estar presente(s) de aproximadamente 1 % a aproximadamente 25 %, en peso del Artículo; en otra realización de aproximadamente 3 % a aproximadamente 20 %; en otra realización de aproximadamente 5 % a aproximadamente 15 %. Los ejemplos no limitativos de agentes plastificantes adecuados incluyen polioles, copolios, ácidos policarboxílicos, poliésteres y copolios de dimeticona. Ejemplos de polioles útiles incluyen, aunque no de forma limitativa, glicerina, diglicerina, propilenglicol, etilenglicol, butilenglicol, pentilenglicol, ciclohexanodimetanol, hexanodiol, polietilenglicol (200-600), alcoholes azucarados como, por ejemplo, sorbitol, manitol, lactitol y otros alcoholes de bajo peso molecular monohidroxilados y polihidroxilados (p. ej., alcoholes C2-C8); monosacáridos, disacáridos y oligosacáridos como, por ejemplo, fructosa, glucosa, sacarosa, maltosa, lactosa, y sólido de jarabe de maíz de alto contenido en fructosa y ácido ascórbico. Ejemplos adecuados de ácidos policarboxílicos para su uso en la presente invención se describen en la patente de EE. UU. con n.º de serie 61/120.786.

En una realización, los plastificantes incluyen glicerina o propilenglicol y combinaciones de los mismos. En la patente europea número EP-283165B1 se describen otros plastificantes adecuados, incluidos derivados de glicerol tales como glicerol propoxilado.

3. Modificador de la reología extensional

El Artículo puede comprender un modificador de la reología extensional. El modificador de reología extensional se puede combinar con los estructurantes poliméricos solubles en agua mencionados anteriormente para obtener propiedades reológicas deseables para la formación de fibras. Las propiedades reológicas críticas para la formación de fibras comprenden: viscosidad por cizallamiento, viscosidad de elongación, elasticidad, etc.

El peso molecular promedio en peso del modificador de la reología extensional puede ser de aproximadamente 500.000 a aproximadamente 10.000.000, en una realización de aproximadamente 1.000.000 a aproximadamente 8.000.000 y, en otra realización, de aproximadamente 2.000.000 a aproximadamente 6.000.000. El modificador de la reología extensional puede estar presente de aproximadamente 0 % a aproximadamente 5 % en peso, en peso del Artículo de un modificador de la reología extensional, alternativamente de aproximadamente 0,1 % en peso a aproximadamente 4 % en peso, en una realización de aproximadamente 0,25 % en peso a aproximadamente 3 % en peso y, en otra realización, de aproximadamente 0,5 % en peso a aproximadamente 2 % en peso del Artículo de un modificador de la reología extensional. En tales casos, el porcentaje en peso del modificador de la reología extensional puede ser inferior a aproximadamente 10 %, en otra realización inferior a 5 % y aún en otra realización, inferior a 2 % en peso de la mezcla de procesamiento de formación del Artículo.

En una realización, se pueden combinar dos o más modificadores de la reología extensional de diferentes pesos moleculares en diversas relaciones en una realización para obtener el peso molecular promedio en peso deseado y la distribución general del peso molecular adecuada para formar fibras, siempre y cuando cada uno de los polímeros obtenidos individualmente tenga un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 500.000 a aproximadamente 10.000.000. En una realización, se puede combinar un polímero de peso molecular promedio en peso alto con un polímero de peso molecular promedio en peso bajo para obtener propiedades reológicas, tales como viscosidad de cizallamiento, viscosidad de alargamiento y elasticidad de la mezcla de procesamiento deseables para la formación de fibras. Un experto en la técnica de la formación de fibras puede ser capaz de optimizar la relación del óxido de polietileno de alto y de bajo peso molecular promedio en peso para obtener las propiedades reológicas de formación de fibra deseables.

Los modificadores de la reología extensional se pueden seleccionar de poli(alcoholes vinílicos), polivinilpirrolidonas, óxidos de polialquileño, poliacrilatos, caprolactamas, polimetacrilatos, polimetilmetacrilatos, poli(acrilamidas, polimetilacrilamidas, polidimetilacrilamidas, monometacrilatos de polietilenglicol, poliuretanos, ácidos policarboxílicos, acetatos de polivinilo, poliésteres, poliamidas, poliaminas, polietileniminas, copolímeros de tipo maleico/(acrilato o metacrilato), copolímeros de metilviniléter y de anhídrido maleico, copolímeros de acetato de vinilo y de ácido crotonico, copolímeros de vinilpirrolidona y de acetato de vinilo, copolímeros de vinilpirrolidona y de caprolactama, copolímeros de vinil pirrolidona/acetato de vinilo, copolímeros de monómeros aniónicos, catiónicos y anfóteros, goma

karaya, goma tragacanto, goma Arábica, acemanano, manano de konjac, goma de acacia, goma ghatti, producto aislado de proteína de suero y producto aislado de proteína de soja; extractos de semillas incluida goma guar, goma de algarrobo, semilla de membrillo, y semilla de psyllium; extractos de alga marina como, por ejemplo, carragenato, alginatos, y agar; extractos de fruta (pectinas); los de origen microbiano, incluida goma xantano, goma gellan, pululano, ácido hialurónico, sulfato de condroitina, y dextrano; y los de origen animal, incluidos caseína, gelatina, queratina, hidrolizados de queratina, queratinas sulfónicas, albúmina, colágeno, glutelina, glucagones, gluten, zeína, goma laca, derivados de celulosa tales como hidroxipropilmetilcelulosa, hidroximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa, metilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, etilcelulosa, carboximetilcelulosa, ftalato de acetato de celulosa, nitrocelulosa y otros éteres/ésteres de celulosa; y derivados de guar tales como, hidroxipropilguar; y combinaciones de los mismos.

En una realización, los modificadores de la reología extensional incluyen óxidos de polietileno.

En otra realización, se puede combinar un óxido de polietileno de un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 8.000.000 con un óxido de polietileno de un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 1.000.000 en relaciones que varían de aproximadamente 5:95 a aproximadamente 95:5 en peso. En otra realización, se puede combinar un óxido de polietileno de un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 6.000.000 con un óxido de polietileno de un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 2.000.000 en relaciones que varían de aproximadamente 5:95 a aproximadamente 95:5 en peso. En otra realización, se puede combinar un óxido de polietileno de un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 10.000.000 con un óxido de polietileno de un peso molecular promedio en peso de aproximadamente 1.000.000 en relaciones que varían de aproximadamente 1:99 a aproximadamente 99:1 en peso. Sin pretender imponer ninguna teoría, combinando un pequeño porcentaje de polímero de peso molecular muy alto, tal como un óxido de polietileno de un peso molecular de aproximadamente 10.000.000 con polímero de menor peso molecular, tal como con un óxido de polietileno de un peso molecular de aproximadamente 1.000.000 se proporciona elasticidad y una alta viscosidad extensional minimizándose al mismo tiempo la viscosidad de cizallamiento de una solución de polímero o material polimérico fundido para formar fibras. La relación de combinación de polímeros de alto y de bajo peso molecular depende de las propiedades reológicas generales y de la tensión superficial de la mezcla de procesamiento, y las condiciones de procesamiento de la formación de fibras.

4. Ingredientes opcionales

El Artículo puede también comprender otros ingredientes opcionales que son conocidos para usar o que son útiles de alguna manera en composiciones de producto de consumo, con la condición de que dichos ingredientes opcionales sean compatibles con los materiales esenciales seleccionados descritos en la presente memoria, o no alteren de cualquier otra manera indebidamente el efecto proporcionado por la composición.

Los ingredientes opcionales pueden comprender sustancias activas/principios activos que pueden seleccionarse del grupo que consiste en: agentes para la limpieza personal y/o acondicionadores, tales como agentes para el cuidado del cabello, agentes acondicionadores del cabello, agentes para el cuidado de la piel y agentes acondicionadores de la piel; agentes para el cuidado y/o acondicionado de tejidos, tales como agentes para el cuidado de telas, agentes acondicionadores de telas, agentes suavizantes de telas, agentes contra la formación de arrugas en telas, agentes antiestáticos para el cuidado de telas, agentes para la eliminación de manchas para el cuidado de telas, agentes de liberación de suciedad, agentes dispersantes, agentes supresores de las jabonaduras, agentes antiespuma y agentes refrescantes de telas; agentes para el cuidado y/o acondicionado de superficies duras, tales como agentes para lavado de vajillas líquidos, agentes para lavado de vajillas en polvo, agentes de pulido, agentes antimicrobianos, perfumes, agentes blanqueantes (tales como agentes blanqueantes de oxígeno, peróxido de hidrógeno, agentes blanqueadores de percarbonato, agentes blanqueadores de perborato, agentes blanqueantes clorados), agentes activadores del blanqueador, agentes quelantes, aditivos reforzantes de la detergencia, agentes abrillantadores, agentes inhibidores de la transferencia de colorantes, agentes ablandadores del agua, agentes de endurecimiento del agua, agentes de ajuste del pH, ácidos, bases, agentes medicinales, lociones, agentes de blanqueo dental, agentes para el cuidado dental, agentes de enjuague bucal, agentes para el cuidado de periodontal de encías, agentes de filtro solar, enzimas, agentes floculantes, agentes efervescentes, conservantes, agentes cosméticos, agentes eliminadores de maquillaje, agentes espumantes, agentes adyuvantes de la deposición, agentes formadores de coacervados, arcillas, agentes espesantes, látex, sílices, agentes desecantes, agentes de tratamiento de agua, agentes para el control de los malos olores, agentes antitranspirantes, agentes refrescantes, agentes de sensación de calor, agentes de gel absorbente, agentes antiinflamatorios, tintes, pigmentos, agentes comestibles, agentes nutricionales, vitaminas, minerales, y combinaciones de los mismos.

Los ingredientes también pueden incluir los materiales aprobados para usar en cosmética y que se han descrito en libros que sirven de referencia como, por ejemplo, CTFA Cosmetic Ingredient Handbook, Segunda Edición, The Cosmetic, Toiletries, and Perfume Association, Inc. 1988, 1992. Se describen ejemplos de dichos ingredientes opcionales en los documentos de solicitud de patente de EE. UU. n.º de serie 12/361.634, 10/392422 presentados el 18.03.2003; y de publicación de patente de EE. UU. 2003/0215522 A1, de fecha 20.11.2003.

Otros ingredientes opcionales incluyen disolventes orgánicos, especialmente disolventes miscibles en agua y cosolventes útiles como agentes solubilizantes para estructurantes poliméricos y como aceleradores del secado. Se describen ejemplos de disolventes orgánicos adecuados en el documento de solicitud de patente de EE. UU. con n.º de serie 12/361.634. Otros ingredientes opcionales incluyen: látex o polímeros de emulsión, espesantes como, por

ejemplo, polímeros solubles en agua, arcillas, sílices, diestearato de etilenglicol, coadyuvantes de la deposición, incluidos componentes que forman coacervatos. Ingredientes opcionales adicionales incluyen sustancias activas anticasca incluidos, aunque no de forma limitativa, piritiona de cinc, sulfuro de selenio y aquellas sustancias activas descritas en la publicación de EE. UU. 2003/0215522 A1. Además, los ingredientes opcionales pueden comprender tensioactivos catiónicos como los incluidos anteriormente.

En una realización, los Artículos pueden abarcar los principios activos en forma de un recubrimiento de superficie físicamente adsorbido, ya sea como una película líquida delgada o en partículas finas. En una realización, la relación del Artículo al recubrimiento de superficie que comprende dicho al menos un principio activo es de aproximadamente 110:1 a aproximadamente 0,1:1, en otra realización de aproximadamente 20:1 a aproximadamente 0,2:1 y, en otra realización, de aproximadamente 10:1 a aproximadamente 0,3:1 y, en otra realización, de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 0,4:1. El recubrimiento de superficie puede comprender de aproximadamente 10 % a aproximadamente 100 % de principios activos en peso del recubrimiento de superficie, en una realización de aproximadamente 30 % a aproximadamente 100 % y, en otra realización, de aproximadamente 50 % a aproximadamente 100 %.

El recubrimiento de superficie que comprende el uno o más principios activos está ubicado en al menos una parte de la superficie del Artículo y puede permear el Artículo en su totalidad o en parte. Alternativamente, el recubrimiento de superficie puede estar incluido entre dos capas separadas del Artículo (p. ej., intercalado o encerrado). El recubrimiento de superficie se puede aplicar mediante pulverización, espolvoreado, rociado, recubierto, mediante impresión de superficie (p. ej., en forma de un adorno, decoración o diseño deseado), vertido, inyectado en el interior, sumergido (baño), o mediante cualquier otro medio adecuado, tal como mediante el uso de un elemento de depósito, clasificador o lecho de polvo. Los expertos en la técnica deben entender que el recubrimiento puede aplicarse como un recubrimiento en polvo o puede ser un recubrimiento fluido. Por ejemplo, si el recubrimiento es un recubrimiento fluido, se puede pulverizar, extender, dejar caer, imprimir, emparedar entre diferentes artículos o diferentes partes del mismo artículo, laminar, inyectar, enrollar o sumergir. El recubrimiento puede aplicarse sobre partes o regiones enteras de la superficie exterior del artículo y se puede aplicar de manera que adorne, decore, forme un logotipo, un diseño, etc. En una realización, los Artículos fibrosos para abarcar una o más matrices liberables en agua que comprenden principios activos. El uno o los varios complejos de matriz liberable en agua que comprenden principios activos se pueden incorporar en la composición que se manipula para formar el Artículo. Los complejos de matriz liberable en agua que comprenden principios activos pueden incorporarse dentro de un recubrimiento de superficie. En una realización, el recubrimiento de superficie comprende de aproximadamente 10 % a aproximadamente 100 % de uno o más complejos de matriz liberable en agua que comprenden principios activos, en otra realización de aproximadamente 25 % a aproximadamente 100 % y aún en otra realización, de aproximadamente 40 % a aproximadamente 100 %.

La relación del material de matriz liberable en agua al uno o los varios principios activos en el complejo es, en una realización, de aproximadamente 0,5:1 a aproximadamente 19:1, en otra realización, de aproximadamente 0,7:1 a aproximadamente 6:1 y, en otra realización, de aproximadamente 1:1 a aproximadamente 3:1. Los complejos de matriz liberable en agua que comprenden principios activos según la invención están en forma de partículas y pueden tener un tamaño de partículas de aproximadamente 1 μm a aproximadamente 200 μm , en otra realización de aproximadamente 2 μm a aproximadamente 100 μm y, en otra realización, de aproximadamente 3 μm a aproximadamente 50 μm .

Los materiales de matriz liberable en agua pueden incluir ciclodextrinas, así como partículas de alta superficie específica que forman complejos tales como almidones, polietilenos, poliamidas, poliestirenos, poliisoprenos, policarbonatos, poliésteres, poliácridatos, polímeros de vinilo, poliuretanos, sílice amorfa, gel de sílice amorfa, sílice precipitada, sílice ahumada, aluminosilicatos, tales como zeolitas y alúmina, silicatos, carbonatos y mezclas de los mismos. Los materiales de matriz liberable en agua preferidos incluyen complejos de ciclodextrina, silicatos, sílices, carbonatos y materiales a base de almidón.

En una realización adicional, los Artículos abarcan una o más microcápsulas que comprenden principios activos. La o las microcápsulas que comprenden principios activos pueden incorporarse en la composición que se manipula para formar el Artículo. Las microcápsulas que comprenden principios activos se pueden incorporar dentro de los recubrimientos de superficie. En una realización, el recubrimiento de superficie comprende de aproximadamente 10 % a aproximadamente 100 % de una o más microcápsulas que comprenden principios activos, en otra realización de aproximadamente 25 % a aproximadamente 100 % y, aún en otra realización de aproximadamente 40 % a aproximadamente 100 %. Salvo que se indique lo contrario, los términos “nanocápsula de perfume” y “microcápsula” pertenecen al ámbito del término “microcápsula de perfume.”

Las microcápsulas se forman mediante diversos procedimientos que incluyen, aunque no de forma limitativa, recubrimiento, extrusión, secado por pulverización, polimerización interfacial, in situ y en matriz. Los posibles materiales de la envoltura varían ampliamente en su estabilidad frente al agua. Entre los más estables figuran materiales basados en polioximetilenurea (PMU), que puede contener determinados principios activos durante periodos de tiempo aún más largos en solución acuosa (o producto). Las microcápsulas adecuadas pueden incluir las descritas en las siguientes referencias: La solicitud de patente de EE. UU. n.º: 2003/0125222 A1; 2003/215417 A1; 2003/216488 A1; 2003/158344 A1; 2003/165692 A1; 2004/071742 A1; 2004/071746 A1; 2004/072719 A1; 2004/072720 A1; 2006/0039934 A1;

2003/203829 A1; 2003/195133 A1; 2004/087477 A1; 2004/0106536 A1; y en las patentes de EE. UU. n.º: 6.645.479 B1; 6.200.949 B1; 4.882.220; 4.917.920; 4.514.461; 6.106.875 y 4.234.627, 3.594.328 y US RE 32713.

5 En una realización, los Artículos pueden comprender agentes espumantes químicos. Estos agentes pueden ser auxiliares de procesamiento para formar los Artículos o mejorar el efecto proporcionado por el principio activo en los Artículos. Los agentes espumantes químicos pueden ser exotérmicos (liberados por calor durante la formación de espuma) o endotérmicos (calor absorbido durante la formación de espuma). El agente espumante químico endotérmico puede ser útil durante la formación de fibras para absorber el calor y la espuma para proporcionar fibras de menor densidad. Los ejemplos no limitativos adecuados de agentes espumantes endotérmicos incluyen bicarbonato sódico, ácido cítrico y sus derivados, y combinaciones de los mismos, que comienzan a liberar gas (principalmente dióxido de carbono) generando espuma alrededor de 120 °C. Los ejemplos no limitativos de agentes espumantes químicos exotérmicos incluyen azodicarbonamida (ADC), 4,4'-Oxibis(benzol-sulfonilhidrazida), 5-feniltetrazol, p-toluilensulfonil-semicarbazida, p-toluilensulfonil-hidrazida, y combinaciones de los mismos. Estos agentes espumantes químicos exotérmicos se activan (liberan principalmente gas nitrógeno para la formación de espuma) a temperaturas superiores a 100 °C y liberan calor (exotérmicos), que puede ser necesario retirar mediante enfriamiento u otros medios. Cuando se usa como auxiliar de procesamiento para formar los Artículos, la selección del agente espumante químico adecuado es bastante dependiente de las condiciones y necesidades de aplicación específicas, especialmente la composición de mezcla de procesamiento y las condiciones y el control de proceso. Es deseable que el agente espumante químico se descomponga completamente y se mantenga en la solución de fluido de mezcla de procesamiento hasta que la mezcla de fluido salga de la matriz o boquilla. A continuación, se debe permitir que el gas se expanda en la fase sólida del Artículo. El gas puede escapar del Artículo para formar fibras de celdas abiertas o puede permanecer atrapado. Hydrocerol® (comercializado por Clariant Masterbatches, Holden, Massachusetts, EE. UU.), Trazel® (comercializado por Tramaco, Pinneberg, Alemania), y OnCap™ (comercializado por PolyOne, Avon Lake, Ohio, EE. UU.) son ejemplos no limitativos de agentes espumantes químicos comerciales. Los agentes antiespumantes se pueden añadir al Artículo después de que se haya liberado el gas de los agentes espumantes químicos, de modo que los agentes espumantes químicos que puedan quedar en el Artículo no interfieran con el efecto proporcionado por el Artículo, por ejemplo, durante el uso.

D. Forma del producto

30 El Artículo puede producirse en cualquier variedad de formas de producto, incluidos Artículos usados solos o junto con otros componentes de producto de consumo. Los Artículos pueden usarse de un modo continuo o discontinuo cuando se usan dentro de composiciones de producto de consumo.

35 El Artículo puede ser en forma de una o más hojas planas o almohadillas de un tamaño adecuado capaz de ser manejado fácilmente por el usuario. Puede tener una forma cuadrada, rectangular o de disco o cualquier otra forma adecuada. Las almohadillas pueden ser también en forma de una tira continua, incluido un dispensador de tipo rodillo a modo de cinta con partes individuales de aplicación mediante perforaciones y/o un mecanismo de corte. Alternativamente, los Artículos están en forma de cualquier otro objeto con forma.

40 El Artículo puede comprender una o más superficies con relieve, con hoyuelos o superficies con diseños topográficos de otro tipo incluidas letras, logos o figuras. El Artículo con relieve preferiblemente se deriva de la forma del sustrato, ya que la superficie más exterior del Artículo contiene partes que están alzadas con respecto a otras áreas de la superficie. Las partes alzadas pueden deberse a la forma obtenida del Artículo, por ejemplo, el Artículo puede estar formado originalmente en un diseño en forma de hoyuelo o rejilla tridimensional. Las partes alzadas pueden ser el resultado también de procesos de acresponamiento, revestimientos grabados, diseños gofrados, estratificación con otras capas que tienen partes alzadas, o el resultado de la forma física del propio Artículo. El proceso de formación de relieves puede también ser el resultado de estratificar el Artículo para formar un segundo Artículo con relieve.

50 En una determinada realización, el Artículo puede estar perforado con hoyos o canales que penetran en o a través del Artículo. Estas perforaciones se pueden formar como parte del proceso de fabricación de la banda mediante agujas extendidas desde la superficie de una cinta, tambor cilindro, u otra superficie adyacente. Alternativamente, estas perforaciones se pueden formar después del proceso de fabricación de la trama mediante punzonado o penetración de los Artículos con alfileres, agujas, u otros objetos puntiagudos. Estas perforaciones pueden estar presentes en una gran cantidad por superficie específica, pero en una cantidad que no comprometa la integridad y aspecto físico del Artículo. Se ha descubierto que dichas perforaciones pueden aumentar la velocidad de disolución de los Artículos en el agua con respecto a los Artículos sin perforar.

E. Tipos de producto

60 El Artículo para la higiene personal se selecciona del grupo que consiste en sustratos de limpieza de las manos, champú para el cabello, acondicionador del cabello, sustratos de limpieza facial, sustratos de limpieza corporal y sustratos de preparación para el afeitado.

II. Método de fabricación

El Artículo se puede preparar mediante el proceso que comprende: (1) Preparar una mezcla de procesamiento que comprende principio(s) activo(s), estructurante(s) de polímero disuelto, plastificante(s) y otros ingredientes opcionales; (2) Fibrizar la mezcla de procesamiento en fibras mediante un proceso de fibrizado de película que comprende una corriente de gas presurizado dirigida contra una película líquida de la premezcla para formar las fibras y secar parcialmente las fibras mediante otra, o la misma, corriente de gas presurizado; (3) Depositar las fibras parcialmente secas sobre una superficie para conferir a una trama una o más formas deseadas para formar uno o más Artículos parcialmente secos con formas; y (4) secar de forma opcional el Artículo parcialmente seco con forma hasta un contenido final de humedad deseado (p. ej., de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 15 % de humedad, añadiendo energía). Opcionalmente, se puede aplicar al Artículo un recubrimiento de superficie. El recubrimiento de superficie se puede aplicar sobre la superficie de las fibras ya sea cuando las fibras se dirigen en vuelo al colector antes de formar una trama, o después de haber secado la trama, como se explica más adelante en la sección de Recubrimiento de Superficie.

A. Preparación de la mezcla de procesamiento

La mezcla de procesamiento se prepara generalmente disolviendo el polímero estructurante en presencia de agua, principio(s) activo(s), plastificante y otros ingredientes opcionales, calentando y posteriormente enfriando. Esto puede conseguirse mediante cualquier sistema de agitación en discontinuo y en caliente adecuado o mediante cualquier sistema continuo adecuado que comprenda una extrusión mediante tornillo único o doble o intercambiadores de calor junto con mezclador de alta cizalla o mezclador estático. Puede contemplarse cualquier proceso en el que el polímero se disuelva en presencia de agua, el(los) principio activo(s), el plastificante, y otros ingredientes opcionales incluido el procesamiento por etapas mediante partes de premezcla de cualquier combinación de ingredientes.

Las mezclas de procesamiento pueden comprender: de aproximadamente 15 % a aproximadamente 60 % en sólidos, en una realización de aproximadamente 20 % a aproximadamente 55 % en sólidos y, en otra realización, de aproximadamente 25 % a aproximadamente 50 % en sólidos, en peso de la mezcla de procesamiento antes de la formación de fibras; y tienen una viscosidad de aproximadamente 5000 centipoise a aproximadamente 150.000 centipoise, en una realización de aproximadamente 10.000 centipoise a aproximadamente 125.000 centipoise, en otra realización de aproximadamente 15.000 centipoise a aproximadamente 100.000 centipoise, en otra realización de aproximadamente 20.000 centipoise a aproximadamente 75.000 centipoise y, en otra realización, de aproximadamente 25.000 centipoise a aproximadamente 60.000 centipoise.

El % de contenido de sólidos es la suma de los porcentajes en peso, en peso, de la mezcla total de procesamiento de todos los componentes sólidos, semisólidos y líquidos, excluida el agua y los materiales obviamente volátiles, tales como alcoholes de bajo punto de ebullición. Los valores de viscosidad de la mezcla de procesamiento se miden usando un Reómetro TA Instruments AR500 con placa paralela de 4,0 cm de diámetro y 1200 micrómetro de hueco a una velocidad de cizallamiento de 1,0 segundos recíprocos durante un período de 30 segundos a 23 °C.

B. Formación de fibras a partir de la mezcla de procesamiento

Las fibras pueden formarse a partir de muchos procesos incluidos, aunque no de forma limitativa, procesos de fusión por soplado, procesos de unión por hilado, procesos de trama cardada unida, fibrizado por fusión y electrocentrifugado y combinaciones de los mismos. En la presente invención, las fibras se elaboran mediante fibrizado de película por fusión,

El fibrizado por fusión es un tipo general de obtención de fibras que viene definido por que uno o más polímeros se funden y se extruden dando lugar a muchas configuraciones posibles (p. ej. coextrusión, películas o filamentos homogéneos o bicomponentes) y posteriormente se transforman en fibrillas o se fibrizan (se reducen a fibras) dando lugar a filamentos. La fusión por soplado es un método específico de este tipo (como se describe en la presente memoria). La formación de fibrillas de película por fusión es otro método que se puede utilizar para producir fibras submicrométricas. Se produce una película fundida a partir del material fundido y a continuación el fluido se usa para formar fibras a partir de la película fundida. Los ejemplos de este método incluyen las patentes US-6.315.806, US-5.183.670 y US-4.536.361, concedidas a Torbin y col., las patentes US-6.382.526, US-6.520.425 y US-6.695.992, concedida a Reneker y col., y concedida a la Universidad de Akron. En el proceso según Torbin se utiliza una o una matriz de boquillas coanulares para formar una película de fluido que es fibrizada por el aire a alta velocidad que fluye dentro de esta película anular. Otros métodos y sistemas de fibrización de película por fusión se describen en US-7.666.343 y US-7.931.457 concedidas a Johnson y col., US-7.628.941, concedida a Krause y col., US- 7.722.347, concedida a Krause y col., y proporcionan una distribución uniforme y estrecha de fibras, defectos de fibra reducidos o mínimos, tales como fibras de fusión polimérica no fibrizada (generalmente llamadas "tramas"), salientes elevados y polvo, por ejemplo. Estos métodos y sistemas proporcionan además tramas no tejidas uniformes para artículos para la higiene absorbentes.

En la presente invención se usa una forma de proceso de fibrizado de película por fusión. En general, este proceso implica proporcionar un material fundido polimérico termoplástico, utilizar una corriente de gas presurizado para incidir en el material fundido polimérico para formar múltiples fibras finas. Se describen métodos de fibrización de película fundida adecuados, por ejemplo, en las patentes US-4.536.361, US-6.315.806 y US-5.183.670, concedidas a Torbin;

las patentes US-6.382.526, US-6.520.425 y US-6.695.992, concedidas a Reneker; la patente US-7.666.343, concedida a Johnson y col.; la patente US-7.628.941, concedida a Krause y col., y la publicación de patente US- 2009/0295020, concedida a Krause y col., publicado el 3 de diciembre de 2009, incorporados todos como referencia en la presente memoria en su totalidad. En los métodos de fibrización de película por fusión se pueden utilizar diferentes condiciones de procesamiento. El método de Torobin y Reneker incluye de forma más específica las etapas de alimentar el polímero fundido en una columna anular y formar una película a la salida de la columna anular, donde se forma un espacio de chorro de gas. A continuación, una columna de gas proporciona presiones sobre la circunferencia interior de la película polimérica. Cuando la película de polímero fundido sale del espacio de chorro de gas, se separa por soplado en muchas fibras pequeñas, incluidas nanofibras, debido a la expansión del gas central.

Si bien los métodos de fibrizado de película por fusión, incluidos como referencia anteriormente, describen el uso de fusión de polímero termoplástico, fue sorprendente y no intuitivo descubrir que se puede utilizar un método de fibrizado de película para fabricar fibras de los fluidos de la mezcla de procesamiento. Específicamente, como se utiliza, un proceso de fibrización de película de fluido comprende una corriente de gas presurizado que fluye dentro de un conducto de gas confinado que comprende una superficie de pared que converge corriente arriba y una superficie de pared que diverge corriente abajo donde se introduce el fluido de mezcla de procesamiento para proporcionar una película de fluido de mezcla de procesamiento extrudida sobre una superficie de pared calentada sobre la que impacta la corriente de gas que fluye dentro del conducto de gas, eficaz para fibrizar la película de fluido de mezcla de procesamiento proporcionando fibras. "Convergente" significa que el área de sección transversal disminuye en la dirección del flujo de gas; y "divergente" significa que el área de sección transversal aumenta en la dirección del flujo de gas. En una realización, el conducto de gas comprende una primera sección corriente arriba en la que el gas entra desde un extremo de suministro, una región de transición y una segunda sección corriente abajo en la que el gas fluye a un extremo de salida, en donde la región de transición conecta de forma continua la primera sección con la segunda sección, y los extremos del conducto de gas en el extremo de salida de la segunda sección. En una determinada realización, la primera sección del conducto de gas tiene un área en sección transversal uniformemente decreciente desde el extremo de suministro hasta la región de transición, y la segunda sección del conducto de gas tiene un área en sección transversal uniformemente creciente desde la región de transición hasta el extremo de salida de la segunda sección. Al menos una corriente de fluido de mezcla de procesamiento que fluye se transmite a través de al menos un conducto limitado que termina en al menos una abertura en al menos una de las paredes calentadas opuestas. La mezcla de procesamiento fluida se calienta suficientemente en tránsito para mantenerla fluida hasta introducirla en el conducto de gas. Cada corriente de fluido de mezcla de procesamiento se extruye en forma de una película desde cada abertura. Cada película de fluido de mezcla de procesamiento extrudida se une con la corriente de gas y la película de fluido de mezcla de procesamiento es fibrizada formando fibras que salen del extremo de salida de la segunda sección del conducto de gas. Para los fines de la presente invención, "área en sección transversal uniformemente decreciente" significa "área en sección transversal estrictamente decreciente" desde el extremo de entrada superior) de la sección de boquilla corriente arriba y "área en sección transversal uniformemente creciente" significa "área en sección transversal estrictamente creciente" desde el extremo superior al extremo de salida de la sección corriente abajo de la boquilla.

En una determinada realización, cada película de fluido de mezcla de procesamiento extrudida se une con la corriente de gas en la segunda sección del conducto de gas. Se ha descubierto que la introducción del fluido de mezcla de procesamiento en la segunda sección del sistema de boquilla sobre una pared de soporte divergente calentada facilita especialmente la producción de fibras de alta calidad y tramas resultantes. En otra realización, la ubicación donde la película de fluido de mezcla de procesamiento extrudida se une con el gas en la segunda sección corriente abajo para producir las fibras y la trama de mejor calidad depende del tipo de gas, la geometría de la boquilla, incluidos los ángulos y elementos de transición y la presión del gas, y puede ubicarse en la mitad superior de la segunda sección, tal como para las condiciones de baja presión de gas, y puede ubicarse en la mitad inferior, corriente abajo de la segunda sección, tal como para condiciones de alta presión de gas. En una determinada realización, solamente una película de fluido de mezcla de procesamiento se forma en al menos una de las paredes calentadas, la presión de gas sobrepasa aproximadamente 10 psi, y cada abertura de conducto de mezcla de procesamiento desde la cual se extruye la película de mezcla de procesamiento se ubica en una segunda mitad corriente abajo de la segunda sección entre la región de transición y el extremo de salida de la segunda sección. Se ha descubierto que la segunda mitad de la segunda sección corriente abajo puede proporcionar una región de velocidad de gas óptima donde la fibrización de película de fluido se logra muy eficientemente, produciendo un producto fibroso de alta calidad.

Para los fines de esta descripción, los conductos limitados para el gas presurizado y el fluido de la mezcla de procesamiento se denominarán "boquilla" o "sistema de boquilla". La boquilla puede tener conductos limitados en configuraciones de ranura rectangular o configuración redondeada circular o configuración oval alargada o cualquier configuración que permita la formación de una o más película(s) de fluido de mezcla de procesamiento sobre las que incida una o más corrientes de gas presurizado. En particular, para una configuración de ranura rectangular, una o más corrientes de gas presurizado pueden fluir a través de un conducto de ranura rectangular limitado para incidir en la película de fluido de mezcla de procesamiento que se forma sobre una superficie de pared rectangular para formar las fibras de mezcla de procesamiento. En esta configuración de ranura rectangular, el conducto limitado para uno o más fluidos de la mezcla de procesamiento puede ser redondeado circular, u oval alargado, o de ranura rectangular, o cualquier otra forma.

Un ejemplo de una boquilla redondeada circular y una boquilla ranurada para el método de fibrización de película de fluido se ilustran adicionalmente en las Figuras 1 y 2, respectivamente. Estas realizaciones preferidas ilustran una boquilla **7**, **20** con orificio **7a** que forma las fibras **17**. Más específicamente, el proceso incluye las etapas de calentar el fluido **2** de mezcla de procesamiento y formar una película líquida **9** a través de un orificio **7a**. El fluido de la mezcla de procesamiento contendrá el polímero soluble en agua y cualesquiera otros ingredientes deseados. El fluido **2** de mezcla de procesamiento se extruye a través de un orificio **7a**, que a su vez contiene una corriente **10** de gas presurizado de tal manera que el fluido **2** de mezcla de procesamiento se extruye como una película alargada **12**. El orificio **7a** puede formar parte de una boquilla **7** y la boquilla **7** puede optimizarse para lograr estabilidad en el proceso. Se insufla una corriente **10** de fluido de fibrización, tal como una corriente de gas presurizado, para formar una película alargada **12**. La corriente **10** de fluido de fibrización proporcionará entonces presión sobre la superficie interna (corriente de fluido de fibrización adyacente) de la película alargada **12**. Se pueden formar partes de pared más delgada o debilitada en la película **12** para permitir, de manera más fácil y controlable, la formación de fibras, incluidas nanofibras **17**. Las partes debilitadas pueden ser el resultado de muescas o proyecciones localizados en la superficie externa del chorro **10** o en la superficie interior del orificio **7a** de extrusión de fluido de mezcla de procesamiento. Las partes debilitadas se pueden originar también espontáneamente debido a la presión de superficie local sobre la película de fluido y/o a las diferencias de caudal de la película de fluido a lo largo del perímetro de la película. La película **12** de fluido de mezcla de procesamiento alargada se somete a continuación a un fluido para formar una multiplicidad de fibras **17**. Este fluido puede ser la corriente **10** de gas presurizado o un fluido **14** de arrastre o cualquier corriente de fluido. El fluido **14** de arrastre proviene de un chorro transversal **13**. Si resultara ventajoso, puede utilizarse una boquilla **18** que proporcione un fluido **19** de enfriamiento o calentamiento a las fibras formadas **17**.

La mezcla **2** de procesamiento se calienta típicamente hasta que forma un líquido y fluye fácilmente. El fluido **2** de mezcla de procesamiento puede estar a una temperatura de aproximadamente 0 °C a aproximadamente 150 °C, en una realización de aproximadamente 10 °C a aproximadamente 120 °C y, en otra realización, de aproximadamente 20 °C a aproximadamente 100 °C. La temperatura del polímero **2** depende de la composición del fluido de mezcla de procesamiento. El fluido **2** de mezcla de procesamiento calentado se encuentra a una presión de aproximadamente 15 psia a aproximadamente 220 psia o, preferiblemente, de aproximadamente 20 psia a aproximadamente 150 psia o, más preferiblemente, de aproximadamente 25 psia a aproximadamente 100 psia.

En algunos casos, la película de fluido de mezcla de preparación puede fusionarse inmediatamente después de formarse. En el caso de la película fusionada, puede preferirse tener paredes más delgadas o partes más debilitadas en la película para facilitar la fibrización. Los ejemplos no limitativos del fluido de fibrización son gases tales como nitrógeno o, en otra realización, aire o cualquier otro fluido compatible (definido como reactivo o inerte) con la composición de mezcla de procesamiento. El fluido **10** de fibrización puede estar a una temperatura cercana a la temperatura del fluido **2** de mezcla de procesamiento calentado. La temperatura del fluido **10** de fibrización puede ser una temperatura superior a la del fluido **2** de mezcla de procesamiento calentado para favorecer el flujo del fluido **2** de mezcla de procesamiento y la formación de la película **9** de fluido. Alternativamente, la temperatura del fluido **10** de fibrización puede ser inferior a la temperatura del fluido **2** de mezcla de procesamiento calentado. En una realización, la temperatura del fluido de fibrización es aproximadamente 100 °C superior a la del fluido **2** de mezcla de procesamiento calentado, en otra realización, aproximadamente 50 °C superior a la del fluido **2** de mezcla de procesamiento calentado, o es justo la temperatura del fluido **2** de mezcla de procesamiento calentado. La presión del fluido **10** de fibrización es suficiente para fibrizar el fluido de la mezcla de procesamiento a modo de fibras **17** y es superior a la presión del fluido de mezcla de procesamiento calentado cuando se extruye a través del orificio **7a**.

El fluido **10** de fibrización puede tener una velocidad de más de aproximadamente 200 gramos por segundo en la ubicación de la fibrización de película. En una realización, en la ubicación de la fibrización de película, la velocidad del fluido de fibrización será superior a aproximadamente 300 metros por segundo, es decir, velocidad transónica; en otra realización, más de aproximadamente 330 metros por segundo, es decir, velocidad sónica; y, en otra realización, de aproximadamente 350 a aproximadamente 800 metros por segundo, es decir, velocidad supersónica. El fluido de fibrización puede ser de flujo por impulsos o de flujo estacionario.

La cantidad producida del fluido **2** de mezcla de procesamiento dependerá principalmente del fluido de mezcla de procesamiento específico que se utilice, el diseño de la boquilla y la temperatura y la presión del fluido de mezcla de procesamiento. La cantidad producida total del fluido **2** de mezcla de procesamiento será superior a aproximadamente 1 por minuto por orificio, por ejemplo, en una boquilla circular ilustrada en la Figura 1. En una realización, la cantidad producida de fluido de mezcla de procesamiento será superior a aproximadamente 10 gramos por minuto por orificio y, en otra realización, superior a aproximadamente 20 gramos por minuto por orificio y, en otra realización, superior a aproximadamente 30 gramos por minuto por orificio. En una realización con la boquilla ranurada, tal como la que se ilustra en la Figura 2, la cantidad producida de fluido de mezcla de procesamiento será superior a aproximadamente 0,5 kilogramos por hora por metro de anchura de la boquilla ranurada. En otra realización de boquilla ranurada, la cantidad producida de fluido de mezcla de procesamiento será superior a aproximadamente 5 kilogramos por hora por metro de anchura de boquilla ranurada y, en otra realización de boquilla ranurada, la cantidad producida de fluido de mezcla de procesamiento será superior a aproximadamente 10 kilogramos por hora por metro de anchura de la boquilla ranurada y, en otra realización de boquilla ranurada, la cantidad producida de fluido de mezcla de procesamiento será superior a aproximadamente 20 kilogramos por hora por metro de anchura de la boquilla ranurada. En determinadas realizaciones de la boquilla ranurada, la cantidad producida de fluido de mezcla de procesamiento puede superar aproximadamente

40 kilogramos por hora por metro de anchura de la boquilla ranurada. Habrá probablemente varios orificios **7a** funcionando al mismo tiempo, lo cual aumenta adicionalmente la cantidad producida total. La cantidad producida, junto con la presión, temperatura y velocidad, se miden en la salida del orificio de matriz para las boquillas **20** circular **7a** y ranurada.

5 La fibrización de las fibras puede tener lugar antes de que las fibras y el fluido salgan de la boquilla. Una vez que la película alargada sale del orificio, se forman las fibras. Comúnmente, la formación de fibras se produce inmediatamente después de salir del orificio. Se pueden utilizar una o más corrientes de fluido para formar la multiplicidad de fibras. El gas presurizado o corriente **10** de fluido puede ser la corriente de fluido adyacente a la película de fluido de mezcla de procesamiento, un fluido de arrastre o cualquier otra corriente de fluido. Opcionalmente, se puede usar un fluido **14** de arrastre para inducir un campo de presión pulsátil o fluctuante para ayudar a formar una multiplicidad de fibras **17**. Los ejemplos no limitativos del fluido **14** de arrastrante son corriente de gas presurizado tales como aire comprimido, nitrógeno, oxígeno, vapor sobrecalentado o cualquier otro fluido compatible (definido como reactivo o inerte) con la composición de mezcla de preparación. Como se muestra en las Figuras 1 y 2, el fluido **14** de arrastre puede proporcionarse mediante un chorro transversal **13** que se sitúa para dirigir el flujo de fluido **14** de arrastre por encima y alrededor de la película **12** y la región que conforma la fibra **17**. El fluido **14** de arrastre puede tener una velocidad baja o alta, tal como velocidades casi sónicas o supersónicas. Un fluido de arrastre con una velocidad baja tendrá una velocidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 metros por segundo y, en una realización, de aproximadamente 3 a aproximadamente 50 metros por segundo. Es deseable tener una baja turbulencia en la corriente **14** de fluido de arrastre para minimizar los entrelazados entre fibras, que usualmente se producen debido a la alta turbulencia presente en la corriente de fluido. La temperatura del fluido **14** de arrastre puede ser igual a la del fluido **10** de fibrización anterior, o una temperatura más alta para ayudar al secado de las fibras, y varía de aproximadamente 80 °C a 300 ° y, típicamente, de aproximadamente 100 °C a aproximadamente 250 °C. El contenido de humedad o la humedad relativa del fluido **14** de arrastre cuando se utiliza como fluido de secado es muy bajo, generalmente inferior a 20 %, en otra realización inferior a 10 %, en otra realización inferior a 5 % y, en otra realización, inferior a 1 %.

25 Opcionalmente, también puede utilizarse una corriente de fluido, fluido **19** de calentamiento o de secado adicional. La corriente **19** de fluido adicional puede estar presente como corriente de gas presurizado, tal como aire comprimido, nitrógeno, oxígeno, vapor sobrecalentado o cualquier otro fluido compatible (definido como reactivo o inerte) con la composición de mezcla de procesamiento. Esta corriente **19** de fluido adicional se ubica para dirigir el fluido a las fibras **17** para secar las fibras. Es deseable tener una baja turbulencia en la corriente **19** de fluido de arrastre para minimizar los entrelazados entre fibras, que usualmente se producen debido a la alta turbulencia presente en la corriente de fluido. Si el fluido adicional se usa como un fluido de calentamiento o de secado, está a una temperatura de aproximadamente 80 °C a aproximadamente 300 °C y, típicamente, de aproximadamente 100 °C a 250 °C. El contenido de humedad o la humedad relativa de la corriente de fluido adicional, cuando se utiliza como fluido de secado, es muy bajo, generalmente inferior a 20 %, en una realización inferior a 10 %, en otra realización inferior a 5 % y, en otra realización, inferior a 1 %. La corriente **19** de fluido adicional puede formar un "cortina" o "envoltura" alrededor de las fibras de la mezcla de procesamiento que sale de la boquilla. Los ejemplos adecuados de dicha "cortina" o "envoltura" se describen en la patente US-7.628.941, concedida a Krause, y col., y las patentes US-6.382.526 y US-6.695.992, concedidas a Reneker, respectivamente, que se han incorporado todas como referencia en su totalidad. Cualquier corriente de fluido puede contribuir a la fibrización del fluido de mezcla de procesamiento y generalmente pueden denominarse, por lo tanto, fluidos de fibrización.

45 Las fibras de la mezcla de procesamiento pueden secarse parcial o totalmente en vuelo hacia el colector mediante cualquiera de o combinación de los fluidos de fibrización - la corriente **10** de gas presurizado de fluido de fibrización, el fluido **14** de arrastre o la corriente **19** de fluido adicional. Alternativamente, la corriente **10** de gas presurizado de fluido de fibrización o la primera corriente de gas presurizado puede ser la única corriente de fluido usada para la fibrización y secado parcial o completo de las fibras de la mezcla de procesamiento. En tal caso, la corriente de fluido de secado es continuación de la primera corriente **10** de fluido. Alternativamente, la primera corriente **10** de fluido de fibrización y la segunda corriente **14** de fluido de arrastre pueden ser las corrientes de fluido usadas para la fibrización y el secado, respectivamente. Alternativamente, la primera corriente **10** de fluido de fibrización y la segunda corriente **19** de fluido adicional pueden ser las corrientes de fluido usadas para la fibrización y el secado, respectivamente. En una determinada realización, la corriente **19** de fluido adicional de secado puede ser adyacente a la primera corriente **10** de fluido de fibrización. En otra realización, la corriente **19** de fluido adicional de secado puede formar un ángulo con la primera corriente **10** de fluido de fibrización después de salir de la boquilla. El ángulo de la corriente **19** de fluido adicional de secado puede variar de aproximadamente 0° (paralelo) a 90° (perpendicular) con respecto a la primera corriente **10** de fibrización cuando sale de la boquilla. La corriente **19** de fluido puede tener una velocidad baja o alta, tal como velocidades casi sónicas o supersónicas. La corriente de fluido adicional con una velocidad baja tendrá típicamente una velocidad de aproximadamente 1 a aproximadamente 100 metros por segundo y, en una realización, de aproximadamente 3 a aproximadamente 50 metros por segundo. Una o más corriente(s) de fluido de secado seca(n) al menos parcialmente las fibras en vuelo fibrizadas a partir de la película de mezcla de procesamiento. En una determinada realización, una o más corriente(s) de fluido de secado puede(n) secar las fibras hasta un contenido de humedad deseado del Artículo de aproximadamente 0,5 % a aproximadamente 15 % de humedad. La temperatura y el contenido de humedad de una o más corriente(s) de fluido de secado puede(n) optimizarse para secar las fibras hasta el contenido de humedad deseado por un experto en la técnica de hilado en seco.

65

Después de haberse formado la película de fluido de procesamiento, la película o las fibras se pueden someter alternativamente a un proceso adicional que favorece la formación de microfibras y nanofibras con un diámetro inferior a aproximadamente 1 micrómetro. El procesamiento adicional se produciría inmediatamente después de la formación de la película alargada. En el procesamiento adicional se puede(n) utilizar una o más boquillas Laval para acelerar las velocidades del gas a un rango sónico y/o supersónico. Cuando se expone mezcla de procesamiento a velocidades de gas tan elevadas, se rompe (se revienta) dando lugar a múltiples fibras finas. Ejemplos de una boquilla Laval se describen en la patente US-5.075.161, Nyssen y col. (incluida en la presente memoria como referencia en su totalidad), en la que se describe un método de ruptura de sulfuro de polifenileno en filamentos finos. La boquilla Laval se puede colocar justo después de la boquilla cuando se produce la película de mezcla de procesamiento alargada. Alternativamente, la boquilla Laval se puede colocar justo después de que las fibras se hayan formado para reducir adicionalmente el tamaño de la fibra. Las fibras se pueden producir sometiendo las corrientes de mezcla de procesamiento a extracción y extrudiéndolas en un medio gaseoso que fluye esencialmente paralelo a las corrientes de mezcla de procesamiento y que alcanza velocidad sónica o supersónica. Esta deformación y enfriamiento simultáneo da lugar a las fibras finas o finísimas de longitud finita. La velocidad de hilado, la temperatura, y la posición de la boquilla Laval se ajustan de forma adecuada para alcanzar el grado de finura y el secado deseados de las fibras.

Pueden usarse diversos procesos y combinación de procesos para fabricar las tramas descritas en la presente memoria. La ruptura de fibras, tal como se describe en US-7.326.663 de Sodemann y col. se puede combinar con la fibrización de película de fluido descrita en la presente memoria en dos haces separados en una sola línea. Se pueden incorporar diversos aspectos de ruptura de fibras en la fibrización de película de fluido, tal como la producción de fibras de diferentes resistencias y diámetros para proveer una combinación de propiedades deseada. Alternativamente, pueden incluirse aspectos de fibrización de película de fluido en otros procesos de fibrización para aumentar el nivel de productividad utilizando una fibrización de película de fluido para formar fibras. Por ejemplo, podría modificarse el proceso de fibrización de película de fluido descrito en la presente memoria de modo que incluya una boquilla Laval para ayudar a arrastrar las fibras. El arrastre puede facilitar la atenuación adicional de las fibras.

El método anterior produce un número significativo de fibras solubles con un diámetro promedio inferior a aproximadamente 1 micrómetro, o fibras submicrométricas. En una realización, el artículo que comprende el Artículo puede tener al menos 25 % de todas las fibras solubles con un diámetro promedio inferior a aproximadamente 1 micrómetro, en una realización al menos 35 % de todas las fibras solubles con un diámetro promedio inferior a aproximadamente 1 micrómetro, en otra realización al menos 50 % de todas las fibras solubles con un diámetro promedio inferior a aproximadamente 1 micrómetro, y en otra realización, al menos 75 % de todas las fibras solubles con un diámetro promedio inferior a aproximadamente 1 micrómetro. Sin embargo, puede ser deseable que un determinado Artículo producido por los métodos descritos en la presente memoria sea tal que los métodos se optimicen para producir un número significativo de fibras solubles con un diámetro promedio inferior a aproximadamente 150 micrómetro, en una realización inferior a aproximadamente 100 micrómetro, en otra realización inferior a aproximadamente 10 micrómetro y, en otra realización, inferior a aproximadamente 1 micrómetro con una desviación estándar relativa inferior a 100 %, alternativamente inferior a 80 %, alternativamente inferior a 60 %, alternativamente inferior a 50 %, tal como en el intervalo de 10 % a 50 %, por ejemplo. Como se ha mencionado previamente en la presente memoria, el número significativo significa al menos 10 % de todas las fibras solubles, en una realización al menos 25 % de todas las fibras solubles, en otra realización al menos 50 % de todas las fibras solubles, en otra realización al menos 75 % de todas las fibras solubles.

C. Formación de la estructura de trama fibrosa

Las fibras parcialmente secas o desecadas hasta un contenido de humedad deseado de la mezcla de procesamiento se colocan en un colector para formar una trama. El colector es típicamente una cinta transportadora o un tambor. El colector puede ser poroso y puede aplicarse vacío para proporcionar succión para ayudar a depositar las fibras sobre el colector. Puede optimizarse la distancia desde el orificio hasta el colector, habitualmente conocida como die-to-collector distance (distancia de matriz al colector - DCD), para obtener las propiedades de trama deseadas. Puede desearse utilizar más de una DCD usada en una trama, modificar la DCD durante la producción, o tener diferentes haces con diferentes DCD. Puede ser deseable formar una banda con diferentes uniformidades cambiando la DCD. Si la DCD es tal que las fibras no se secan en suficiente medida antes de depositarse en el colector, las fibras húmedas o insuficientemente secas pueden fusionarse formando agrupaciones o manojos que pueden no ser deseables y que constituirían defectos. Alternativamente, puede ser deseable que en un Artículo alguna o todas las fibras se fusionen total o parcialmente, p. ej., con integridad estructural. Si la DCD es grande y tal que las fibras se secan en suficiente medida, las fibras pueden enredarse o pegarse entre sí, pero no fusionarse, formando manojos o cuerdas que pueden no ser deseables. Por ello, en función del Artículo deseado, la DCD puede ajustarse para formar una trama fibrosa con uniformidad deseable y suficiente sequedad. Alternativamente, las tramas de uniformidad deseable se pueden secar adicionalmente para obtener el contenido de humedad deseado en el Artículo.

De forma adicional, la distancia de la matriz al colector se puede alterar junto con el vacío debajo del colector para obtener la densidad deseada de la trama. Generalmente, una DCD más corta y/o un mayor vacío proporciona tramas más densas en comparación con una DCD más grande. Para una DCD más corta y/o un mayor vacío, las fibras tienden a quedar más íntimamente unidas por el chorro de fluido de fibrización y/o succión de vacío, mientras que para DCD más largas y/o a un menor vacío, las fibras permanecen menos cohesionadas

y, por lo tanto, con menor densidad. Por ello, en función de la densidad deseada del Artículo, puede ser deseable optimizar la DCD y/o vacío para una mayor uniformidad, sequedad y densidad.

Las tramas fibrosas de la mezcla de procesamiento pueden conformarse en una forma o formas deseadas incluyendo, aunque no de forma limitativa, (i) depositar la trama fibrosa en moldes especialmente diseñados que comprenden una superficie con la que no interacciona y que no es adhesiva, incluido Teflon, metal, HDPE, policarbonato, neopreno, caucho, LDPE, vidrio y similares; (ii) depositar la trama fibrosa en cavidades creadas por impresión en almidón granulado seco contenido en una bandeja poco profunda, conocidas por otra parte como técnicas de conformación en molde de almidón; y (iii) depositar la trama fibrosa sobre una cinta o tamiz continuo que comprenda cualquier tipo de material con el que no interaccione o que no sea adherente como teflón, metal, HDPE, policarbonato, neopreno, caucho, LDPE, vidrio y similares, que posteriormente se pueda estampar, cortar, gofrar, o almacenar en un rodillo.

D. El secado opcional de la trama fibrosa de la mezcla de procesamiento

El secado opcional de la trama fibrosa parcialmente desecada formada de la mezcla de procesamiento puede lograrse por cualquier medio adecuado incluido, aunque no de forma limitativa, (a) secadores en línea de múltiples etapas en los que se usa secado por convección o aire pasante; (b) secadores con vapor sobrecalentado; (c) sala(s) de secado incluidas salas con temperatura y presión controlada o condiciones atmosféricas; (d) hornos, incluidos hornos de convección o sin convección con temperatura, y opcionalmente, humedad opcional; (e) secadores de soportes con rueda/bandejas, hornos de impacto; (f) hornos/secadores rotatorios; (g) tostadores en línea; (h) hornos y secadores rápidos de alta transferencia térmica; (i) tostadores de doble plenum y (j) secadores de transportador mecánico.

Pueden incluirse ingredientes opcionales durante cualquiera de las cuatro etapas de procesamiento descritas anteriormente en la presente memoria o incluso después del proceso de secado.

E. La preparación opcional del recubrimiento de superficie que comprende el principio activo

La preparación del recubrimiento de superficie que comprende el principio activo puede incluir cualquier medio mecánico, químico o de cualquier otra manera adecuado para producir una composición en forma de partículas que comprende el(los) principio(s) activo(s), incluidos materiales opcionales cualesquiera tal como se describe en la presente memoria, o un recubrimiento procedente de un fluido.

Opcionalmente, el recubrimiento de superficie puede comprender un complejo de matriz liberable en agua que comprende principio(s) activo(s). En una realización, los complejos de matriz liberable en agua que comprenden principio(s) activo(s) se preparan mediante secado por pulverización, en donde el(los) principio(s) activo(s) se dispersa(n) o emulsiona(n) dentro de una composición acuosa que comprende el material de matriz disuelto con alto esfuerzo cortante (con agentes emulsionantes opcionales) y se secan por pulverización generando un polvo fino. Los agentes emulsionantes opcionales pueden incluir goma arábiga, almidones especialmente modificados u otros tensioactivos como se enseña en la técnica de secado por pulverización (ver Flavor Encapsulation, editado por Sara J. Risch y Gary A. Reineccius, páginas 9, 45-54 (1988), que se ha incorporado como referencia en la presente memoria). Otros métodos conocidos para fabricar los complejos de matriz liberable en agua que comprenden principio(s) activo(s) pueden incluir, aunque no de forma limitativa, aglomeración en lecho fluido, extrusión, métodos de refrigeración/cristalización y el uso de catalizadores de transferencia de fase para fomentar la polimerización interfacial. Alternativamente, el(los) principio(s) activo(s) se puede(n) adsorber o absorber en o combinar con un material de matriz liberable en agua que se ha producido previamente mediante una variedad de medios de mezclado mecánico (secado por pulverización, mezcladores de paleta, triturado, molienda, etc.). En una realización, el material de matriz liberable en agua ya sea en forma de bolitas o gránulos u otra forma sólida (y que comprende las impurezas minoritarias que pueda haber en el material suministrado por el proveedor incluidos disolventes y plastificantes residuales) se puede triturar o moler generando un polvo fino en presencia del(de los) principio(s) activo(s) mediante diversos medios mecánicos, por ejemplo, en una trituradora o molino triturador.

Cuando el Artículo tiene un recubrimiento en forma de partículas, el tamaño de partícula es conocido por tener un efecto directo sobre el área superficial reactiva potencial de los principios activos e influye de este modo sustancialmente en la rapidez con la que el principio activo suministra el efecto beneficioso previsto al diluirse con agua. En este sentido, los principios activos con tamaños de partículas más pequeños tienden a dar un efecto de vida más rápida y más corta, mientras que los principios activos con tamaños de partículas más grandes tienden a dar un efecto más lento y duradero. En una realización los recubrimientos de superficie pueden tener un tamaño de partículas de aproximadamente 1 μm a aproximadamente 200 μm , en otra realización de aproximadamente 2 μm a aproximadamente 100 μm y aún en otra realización de aproximadamente 3 μm a aproximadamente 50 μm .

En algunas realizaciones, es útil incluir cargas inertes dentro del proceso de trituración, por ejemplo, octenilsuccinato de almidón aluminio de nombre comercial DRY-FLO® PC y distribuido por Akzo Nobel, a un nivel suficiente para mejorar las propiedades de flujo del polvo y para mitigar la adherencia o aglomeración entre partículas durante la producción o el manejo del polvo. Otros excipientes o sustancias activas cosméticas opcionales, como se describen en la presente memoria, pueden incorporarse durante o después del proceso de preparación en polvo, p. ej., triturado, molienda, mezclado, secado por pulverización, etc. El polvo resultante

puede mezclarse también con otros polvos inertes, ya sea de materiales inertes u otros complejos activos en polvo, e incluidos polvos absorbentes de agua como se describe en la presente memoria.

5 En una realización, los principios activos pueden tener un recubrimiento de superficie constituido por disolventes no higroscópicos, aceites anhidros y/o ceras, tal como se define en la presente memoria. Este procedimiento puede incluir las etapas de: (i) recubrimiento del polvo sensible al agua con disolventes no hidrosclópicos, aceites anhidros y/o ceras; (ii) reducción del tamaño de partículas del principio activo en forma de partículas antes, durante o después de aplicar un recubrimiento, mediante medios mecánicos conocidos hasta un tamaño predeterminado o distribución seleccionada de tamaños; y (iii) mezclado del material en forma de partículas recubierto resultante con otros ingredientes opcionales en forma de partículas. Alternativamente, el recubrimiento de los disolventes no hidrosclópicos, aceites y/o ceras anhidras puede aplicarse al mismo tiempo que los otros ingredientes opcionales, además de los principios activos, de la composición de recubrimiento de superficie y con una reducción de tamaño de partículas posterior según el procedimiento descrito anteriormente.

15 Cuando el recubrimiento se aplica al sustrato como un fluido (tal como un pulverizado, un gel o un recubrimiento en crema), el fluido se puede preparar antes de su aplicación sobre el sustrato o los ingredientes fluidos se pueden aplicar por separado sobre el sustrato, por ejemplo, mediante dos o más componentes aparte de pulverización de vapores de alimentación por pulverización del fluido sobre el sustrato.

20 F. La combinación opcional del recubrimiento de superficie que comprende los principios activos con el artículo

Puede usarse cualquier método de aplicación adecuado para aplicar el recubrimiento de superficie que comprende principio activo al artículo para la higiene personal de manera que forme parte del artículo para la higiene personal. Por ejemplo, el Artículo puede tener una superficie pegajosa mediante el secado de la superficie del Artículo hasta un contenido de agua específico antes de la aplicación de polvo para facilitar la adherencia del recubrimiento de superficie que comprende los principios activos al Artículo. En una realización, el Artículo se seca hasta un contenido de humedad de aproximadamente 0,1 % a aproximadamente 25 %, en una realización de aproximadamente 3 % a aproximadamente 25 %, en otra realización de aproximadamente 5 % a aproximadamente 20 % y aún en otra realización, de aproximadamente 7 % a aproximadamente 15 %. Alternativamente, se puede hacer que una superficie del Artículo previamente secada absorba reversiblemente un nivel deseado de humedad atmosférica antes de la aplicación del polvo dentro de un entorno de humedad controlada durante un período de tiempo específico hasta conseguir el equilibrio. En una realización, el entorno de humedad se controla de modo que tenga una humedad relativa de aproximadamente 20 % a aproximadamente 85 %; en otra realización, de aproximadamente 30 % a aproximadamente 75 % de humedad relativa; y, en otra realización, de aproximadamente aproximadamente 40 % a aproximadamente 60 % de humedad relativa.

35 En otra realización, el Artículo se coloca en una bolsa, bandeja, cinta o tambor que contiene polvo o se expone de otra forma al polvo y se agita, lamina, cepilla, hace vibrar o agitar para aplicar y distribuir el polvo, de una forma tanto discontinua como continua. Otros métodos de aplicación de polvo pueden incluir cedazos de polvo, recubrimiento electrostático, tribocargado, lechos fluidizados, pistolas para recubrimiento de polvo, pistolas de corona, volteadores, lechos fluidizados electrostáticos, cepillos magnéticos electrostáticos, y/o cabinas de pulverización de polvo. El recubrimiento de superficie que comprende el principio activo se puede aplicar a partes o a la totalidad de las regiones de la superficie exterior del Artículo, y se puede aplicar de forma que adorne, decore, conforme un logotipo, diseño, etc.

45 El recubrimiento de superficie que comprende principios activos se puede aplicar directamente a las fibras a medida que se forman. Con referencia a las Figuras 1 y 2, el recubrimiento de superficie se puede incluir en cualquiera de las corrientes **10**, **14** o **19** de gas presurizado, o cualquier corriente de gas presurizado adicional añadida al sistema de boquilla. El recubrimiento de superficie se puede adherir y/o quedar incorporado en la superficie de fibras parcialmente o deseablemente secas. Los ejemplos adecuados y no limitativos de aplicación de recubrimientos de superficie sobre fibras, incluidos como referencias en la presente memoria en su totalidad, comprenden US-7.291.300 y US-7.267.789, concedidas a Chhabra e Isele, y US-6.494.974 y US-6.319.342, concedidas a Riddell.

50 Cuando el recubrimiento se aplica al sustrato en un fluido, es preferible que, si hay agua presente en el fluido, el agua no sea suficiente para hacer que el sustrato se disuelva indeseablemente. En realizaciones preferidas, el(los) principio(s) activo(s) que se vaya(n) a aplicar como recubrimiento fino adsorbido es un aceite anhidro o sustancialmente anhidro. También pueden utilizarse otros disolventes no acuosos, tales como disolventes orgánicos que no hagan que el sustrato se disuelva. Para aplicar el(los) principio(s) activo(s) en forma líquida se puede utilizar cualquier método de aplicación adecuado, tal que se forme un recubrimiento de superficie que sea adsorbido hasta al menos una parte de la interfase sólido/aire del artículo como una película fina. Por ejemplo, se puede pulverizar, extender, dejar caer, imprimir, emparedar entre diferentes artículos o diferentes porciones del mismo artículo, laminar, inyectar, enrollar o sumergir. El(Los) principio(s) activo(s) se puede(n) aplicar sobre partes o regiones enteras de la superficie exterior del artículo, y se puede(n) aplicar de forma que adorne(n), decore(n), conforme(n) un logotipo, diseño, etc.

65 Para obtener la estructura fibrosa deseada, los métodos descritos en la presente memoria se pueden combinar. En una realización, las fibras solubles producidas a partir de uno o más métodos descritos en la presente memoria se pueden mezclar homogéneamente o en capas para tener un rendimiento deseado para los Artículos descritos en la presente memoria. Los diferentes métodos descritos en la presente memoria pueden optimizarse

- para producir fibras solubles con sustancias activas sustancialmente o de cualquier otra manera diferentes o con el uso de un determinado tensioactivo, modificador de reología extensional, plastificante, estructurante polimérico, polímero soluble en agua u otros ingredientes opcionales o necesarios. Alternativamente también, se pueden optimizar diferentes métodos para producir fibras solubles con diferentes velocidades de disolución y/o diferentes diámetros. En una determinada realización, las fibras solubles submicrométricas producidas mediante el método de fibrización de película de fluido pueden mezclarse homogéneamente o en capas con las fibras solubles producidas a partir de un método de ruptura de fibra o electrohilado o método de electrosoplado. En algunas realizaciones, la estructura de trama fibrosa soluble producida por uno o más métodos o incluso por el mismo método puede tener una mezcla de fibras con distribuciones de diámetro de fibra, composiciones, recubrimientos de superficie, velocidades de disolución, o combinaciones de los mismos sustancialmente o mínimamente diferentes. En el caso de una realización con una mezcla de fibras con distribuciones de diámetro de fibra significativamente diferentes, el diámetro promedio de las fibras de las distintas distribuciones de diámetro de fibra puede variar de aproximadamente 0,1 micrómetro a aproximadamente 150 micrómetro.
- 15 La mezcla homogénea de fibras producida por uno o más métodos puede tener una ventaja de efecto producido en términos de optimización, tal como ralentización o aceleración de las velocidades de disolución de un Artículo de una determinada realización, p. ej., para la liberación controlada o temporizada de sustancias activas. La estratificación de fibras producidas mediante uno o más métodos puede tener una ventaja de rendimiento en términos de variación de la velocidad de disolución durante el uso del Artículo; por ejemplo, determinadas sustancias activas o ingredientes de la composición pueden tener que ser suministrados en momentos diferentes durante el uso del artículo, tales como la liberación cronometrada de tensioactivo y acondicionador, o detergente y blanqueador, o detergente y suavizante, etc. Otras ventajas del mezclado de fibras solubles producido mediante los métodos descritos en la presente memoria pueden ser específicas de un determinado Artículo.
- 25 El mezclado homogéneo de fibras se puede lograr durante la formación de estructura de trama fibrosa, tal como mediante el uso de boquillas o bloques o haces diferentes de boquillas que emplean distintos métodos en una configuración escalonada, por ejemplo, boquillas dispuestas en una configuración escalonada en dos dimensiones (planas) y/o en tres dimensiones, o simplemente corrientes de fibras solubles que se disponen en diversos ángulos con fibras que se depositan sobre el colector. Se proporcionan ejemplos de mezclado homogéneo de fibras utilizando una matriz de pluralidad de boquillas productoras de fibra empleando un proceso de fibrización de película de fluido en US-6.183.670 y US-6.315.806, Torobin, que se han incluido como referencia en la presente memoria en su totalidad. La estratificación de fibras se puede lograr durante la formación de la estructura de trama fibrosa, por ejemplo con boquillas de diferentes métodos dispuestas adyacentes entre sí o una a continuación de otra separadas con una determinada distancia a lo largo de la dirección de máquina (la dirección en la que se está moviendo la cinta transportadora) de manera continua, por ejemplo, boquillas en bloques o haces separados dispuestos en línea a lo largo de la dirección de máquina. Alternativamente, las estructuras de trama fibrosas solubles producidas mediante diferentes métodos pueden combinarse fuera de línea en lotes por estratificación de una sobre otra antes o después del secado hasta un contenido de humedad deseado. Cuando se combinan como capas, una o más estructuras de trama fibrosas solubles, producidas mediante uno o más métodos, pueden tener fibras que son sustancialmente diferentes en diferentes capas de las tramas fibrosas solubles.
- 40 La diferencia en las fibras puede consistir en distribuciones de diámetro, composiciones, recubrimientos de superficie, velocidades de disolución, porosidades, o combinaciones de los mismos sustancialmente o mínimamente diferentes. Por ejemplo, la distribución de diámetro de fibra sustancialmente diferente de fibras en diferentes capas puede tener diámetros medios que varían de aproximadamente 0,1 micrómetro a aproximadamente 150 micrómetro.
- 45 El Artículo puede comprender una o más estructuras de trama fibrosas solubles combinadas (p. ej., laminadas, estratificadas, intercaladas, incorporadas, y así sucesivamente) con uno o más tipos de estructuras de trama y/o Artículos tal como se describe en la sección de antecedentes anterior. Los ejemplos adecuados y no limitativos de Artículos que se pueden combinar incluyen la publicación de patente de EE. UU. n.º 2004/0048759, concedida a Ribble y col., la patente de EE. UU. n.º 6.106.849, concedida a Malkan y col., la publicación de patente de EE. UU. n.º 2007/0225388, concedida a Cooper y col., la patente de EE. UU. n.º 5.457.895, concedida a Kearney y col., la publicación de patente de EE. UU. n.º 2009/0232873, concedida a Glenn y col., la patente de EE. UU. n.º 7.196.026 y la solicitud PCT n.º WO2001/47567, Di Luccio y col., la solicitud PCT n.º WO2007/093558, concedida a Simon y col., las publicaciones de patente de EE. UU. n.º 2008/0035174, 2008/0269095, 2007/0128256 y 2007/0134304 concedidas a Auburn-Sonneville y col., la patente de EE. UU. n.º 2006/0159730 concedida a Simón, y las patentes de EE. UU. n.º 5.342.335 y 5.445.785, concedidas a Rhim.
- 55 III. Características físicas
- A. Velocidad de disolución
- 60 El Artículo tiene una velocidad de disolución que permite que el Artículo se desintegre rápidamente durante la aplicación de uso con agua. La velocidad de disolución del Artículo se determina según las dos metodologías descritas anteriormente en la presente memoria.
- 65 Método de Disolución por Conductividad: En un vaso de precipitados de 250 ml, se pesan 150 +/- 0,5 gramos de agua destilada a temperatura ambiente. El vaso de precipitados se coloca en un agitador orbital, por ejemplo, un equipo VWR modelo DS-500E y se acciona a 150 RPM. Se sumerge una sonda de conductividad, por ejemplo, VWR modelo

2052 conectada a un conductímetro VWR justo por debajo de la superficie del agua de modo que la sonda de conductividad permanezca estacionaria con respecto al movimiento del vaso de precipitados y no toque nunca la cara del vaso de precipitados. Se pesan 0,20 +/- 0,01 gramos del Artículo y se añade al agua. Se registran datos de conductividad cada 15 segundos durante 6 minutos, y posteriormente una vez por minuto durante 30 minutos. El valor final se registra cuando los valores de conductividad se mantienen estables o al cabo de 30 minutos, lo que suceda en primer lugar. El tiempo de disolución por conductividad se toma como el tiempo transcurrido en segundos hasta que los valores de conductividad se mantienen estables o al cabo de 30 minutos, lo que se suceda en primer lugar.

El Artículo tiene un tiempo de disolución por conductividad de aproximadamente 100 segundos a aproximadamente 1200 segundos, en otra realización de aproximadamente 110 segundos a aproximadamente 900 segundos, en otra realización de aproximadamente 120 segundos a aproximadamente 600 segundos y, en otra realización, de aproximadamente 130 segundos a aproximadamente 300 segundos.

Método de Disolución Manual: Se colocan 0,5 g del Artículo soluble en la palma de la mano, utilizando guantes de nitrilo. Con una jeringa se aplican rápidamente 7,5 cm³ de agua corriente tibia (de aproximadamente 30 °C a aproximadamente 35 °C) al producto. Usando un movimiento circular, se frota las palmas de las manos en 2 pasadas simultáneamente hasta que se produce la disolución (hasta 30 pasadas). Se coloca el material no disuelto (al cabo de 30 pasadas) en una navecilla de pesado pesada previamente. Al día siguiente se mide el peso seco del material no disuelto. El valor de disolución manual se registra como el número de pasadas necesarias para completar la disolución o como 30 pasadas como valor máximo.

El Artículo tiene un valor de disolución manual de aproximadamente 1 a aproximadamente 30 pasadas, en una realización de aproximadamente 2 a aproximadamente 25 pasadas, en otra realización de aproximadamente 3 a aproximadamente 20 pasadas, y en otra realización de aproximadamente 4 a aproximadamente 15 pasadas.

B. Volumen de espuma

El Artículo proporciona un perfil de espuma según se describe más adelante en la presente memoria. La valoración del volumen de espuma se lleva a cabo en muestras de cabello virgen Oriental liso de 15 g/10 pulgadas tratadas previamente con 0,098 g de sebo líquido artificial [10 %-22 % de aceite de oliva, 18 %-20 % de aceite de coco, 18 %-20 % de ácido oleico, 5 %-9 % de lanolina, 5 %-9 % de escualeno, 3 %-6 % de ácido palmítico, 3 %-6 % de aceite de parafina, 3 %-6 % de dodecano, 1 %-4 % de ácido esteárico, 1 %-4 % de colesterol, 1 %-4 % de ácido graso de coco, 18 %-20 % de colest-24]. La muestra de cabello se aclara con agua de 9-11 granos, 100 °F a 1,5 galones/min durante 20 segundos con una boquilla de ducha. Para someter a ensayo los productos de control líquidos, se aplican 0,75 cm³ de producto líquido al centro de la muestra, la parte inferior del cabello sobre la muestra se frota sobre el producto sobre el cabello 10 veces en movimiento circular, seguido de 40 pasadas hacia delante y hacia atrás (un total de 80 pasadas). La velocidad de formación de espuma se registra como el número de pasadas hasta que comienza a generarse espuma de forma obvia durante las 80 pasadas. La espuma de los guantes del operador se traspa a una probeta con un diámetro interior de 3,5 cm y con capacidades totales de 70 ml, 110 ml, o 140 ml dependiendo de la cantidad total de espuma generada (modificación de la altura de probetas de tamaño estándar adquiridas de un establecimiento de productos de cristal para laboratorio). La espuma del cabello se recoge usando una pasada hacia abajo sobre la muestra con sujeción firme y se coloca también en la probeta. El volumen de espuma total se registra en milímetros. Se llevan a cabo tres ciclos por muestra de ensayo y se calcula la media de los tres valores. Al someter el Artículo a ensayo se pesan 0,20 +/- 0,01 gramos de producto, con la ayuda de tijeras si es necesario, y se aplican a la muestra y, a continuación, se añaden 2 cm³ de agua adicional al producto mediante una jeringa. La técnica de generación de espuma se lleva a cabo según se describe para productos líquidos tras un período de espera de 10 segundos.

C. Diámetro de la fibra

El diámetro de las fibras solubles en la muestra de una trama se determina con un Microscopio Electrónico de Barrido (MEB) o un Microscopio Óptico y un programa informático de análisis de imagen. Se elige un aumento de 200 a 10.000 de modo que las fibras queden ampliadas adecuadamente para efectuar mediciones. Cuando se utiliza un MEB, las muestras se espolvorean con un compuesto de oro o paladio para evitar la carga eléctrica y la vibración de las fibras en el haz de electrones. Se utiliza un procedimiento manual para determinar los diámetros de fibra a partir de la imagen (o pantalla de monitor) tomada con el MEB o el microscopio óptico. Utilizando un ratón y una herramienta de cursor, se busca el borde de una fibra seleccionada al azar y, a continuación, se mide su anchura (es decir, en perpendicular a la dirección de la fibra en ese punto) hasta el otro borde de la fibra. Una herramienta de análisis de imagen escalada y calibrada proporciona la escala para conseguir la lectura real en micrómetros (µm). Por lo tanto, se seleccionan aleatoriamente varias fibras a través de la muestra de la trama utilizando el MEB o el microscopio óptico. Al menos dos especímenes de la trama (o trama dentro de un producto) se recortan y someten a ensayo de esta forma. En total se realizan al menos 100 de dichas mediciones y después todos los datos se registran para el análisis estadístico. Los datos registrados se utilizan para calcular el promedio (media) de los diámetros de la fibra, desviación estándar de los diámetros de la fibra, y mediana de los diámetros de la fibra. Otra estadística útil es el cálculo de la cantidad de la población de fibras que se encuentra por debajo de un límite superior determinado. Para determinar esta estadística, el programa informático se programa para contar cuántos resultados de los diámetros de fibra se encuentran por debajo de un límite superior y dicho valor de recuento

(dividido por el número total de datos y multiplicado por 100 %) se indica en porcentaje como porcentaje por debajo del límite superior, tal como el porcentaje por debajo de 1 micrómetro de diámetro o % submicrométrico, por ejemplo. Los autores denotan el diámetro medido (en micrómetros) de una fibra circular individual como d_i .

- 5 En el caso de fibras con secciones transversales no circulares, la medida del diámetro de fibra se determina como, y se considera igual, al diámetro hidráulico, que es cuatro veces el área en sección transversal de la fibra dividida por el perímetro de la sección transversal de la fibra (perímetro exterior en el caso de fibras huecas). El diámetro promedio en número, alternativamente el diámetro promedio se calcula como

$$d_{num} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

10

IV. Métodos de utilización

- 15 Las composiciones descritas en la presente memoria se pueden usar para tratar el cabello, folículos pilosos, piel, dientes, la cavidad oral, telas y superficies duras. El método de tratamiento de estos sustratos de consumidor puede comprender las etapas de: a) aplicar una cantidad eficaz del Artículo a la mano, b) humedecer el Artículo con agua para disolver el sólido, c) aplicar el material disuelto al sustrato del consumidor deseado tal como para tratarlo, y d) aclarar la composición tratante diluida del sustrato del consumidor. Estas etapas pueden repetirse tantas veces como se desee para alcanzar la ventaja deseadas de limpieza y/o de tratamiento. Alternativamente,
- 20 el Artículo puede insertarse en una máquina (tal como una lavadora o lavavajillas) en forma de dosis unitaria y la máquina puede realizar las etapas de disolución, tratamiento y aclarado.

- 25 Según otra realización, se proporciona un método para proporcionar una ventaja al cabello, folículos pilosos, la piel, dientes, la cavidad oral, tela y superficies duras, que comprende la etapa de aplicar una composición según la primera realización a estos sustratos de consumo deseados que se necesita regular.

- 30 En la presente memoria se describe un método para regular la condición del cabello, folículos pilosos, la piel, dientes, la cavidad oral, tela y superficies duras, que comprende la etapa de aplicar una o más composiciones descritas en la presente memoria a estos sustratos de consumidor deseados que se necesita regular.

- 35 La cantidad de composición aplicada, la frecuencia de aplicación y el período de uso variarán ampliamente dependiendo del propósito de aplicación, el nivel de componentes de una composición dada y el nivel de regulación deseado. Por ejemplo, cuando se aplica la composición para el tratamiento del cuerpo entero o del cabello, las cantidades eficaces están comprendidas en el intervalo de aproximadamente 0,5 gramos a aproximadamente 10 gramos, preferiblemente de aproximadamente 1,0 gramos a aproximadamente 5 gramos y, en otra realización, de aproximadamente 1,5 gramos a aproximadamente 3 gramos.

V. Artículo comercial

- 40 En la presente memoria se describe un artículo comercial que comprende una o más composiciones descritas en la presente memoria, y una comunicación que indica a un consumidor que disuelva el Artículo y aplique la mezcla disuelta al cabello, folículos pilosos, la piel, dientes, la cavidad oral, tejido y superficies duras para producir un efecto limpiador, una ventaja al sustrato de consumidor deseado, una espuma rápidamente espumante, una espuma de aclarado rápido, una espuma de aclarado limpio y combinaciones de los mismos. La comunicación puede ser material impreso directa o indirectamente unido al envasado que contiene la composición o sobre la propia composición. De forma alternativa, la comunicación puede ser un mensaje electrónico o un mensaje emitido que se asocia con el artículo de fabricación. De forma alternativa, la comunicación puede describir al menos un posible uso, acción, característica y/o propiedad distintiva del artículo de fabricación.

50 VI. Ejemplos

- Los siguientes ejemplos describen y demuestran adicionalmente realizaciones descritas en la presente memoria. Los ejemplos se presentan solamente con fines ilustrativos y no están concebidos como limitaciones, ya que son posibles muchas variaciones de los mismos sin apartarse del espíritu y del alcance de la invención. Todas las cantidades ilustradas son concentraciones en peso de la composición total, es decir, porcentajes en peso, salvo que se indique lo contrario.

Ejemplo comparativo.

- 60 Ejemplo 1: Preparación de champú o artículo para el lavado corporal mediante un proceso de unión por hilado

La siguiente composición para el procesado líquido de tensioactivo/polímero se prepara en los porcentajes en peso indicados en la Tabla 1, como se describe a continuación.

Tabla 1

Componente	
Glicerina	3,2
Poli(alcohol vinílico) ¹	8,1
Lauroanfoacetato de sodio (26 % de actividad) ²	31,8
Laureth-3 sulfato de amonio (25 % de actividad)	4,9
Laurilsulfato de amonio (24 % de actividad)	19,9
Sulfato de amonio laureth-1 (70 % de actividad)	8,0
Celulosa catiónica ³	0,5
Ácido cítrico	1,6
Agua destilada	22,0
Total	100,0
pH	5,8
Viscosidad (cp)	35.400

¹ Catálogo n.º 363081 de Sigma Aldrich, PM 85.000-124.000, hidrolizado al 87 %-89 %

² McIntyre Group Ltd, University Park, IL, Mackam HPL-28ULS

³ UCARE™ Polymer LR-400, comercializado por Amerchol Corporation (Plaquemine, Luisiana)

Se prepara un peso deseado de la composición anterior con el uso de un agitador de hélice convencional (IKA® RW20DZM Stirrer comercializado por IKA® Works, Inc., de Wilmington, DE) y una placa calentadora (comercializada por Corning Incorporates Life Sciences, Lowell, MA). En un vaso del tamaño y limpieza adecuados, se añaden el agua destilada y la glicerina agitando a 100-150 rpm. El polímero catiónico, cuando esté presente, se añade entonces lentamente con agitación constante hasta alcanzar la homogeneidad. El poli(alcohol vinílico) se pesa dentro de un recipiente adecuado, y se añade lentamente a la mezcla principal en pequeñas porciones, usando una espátula, mientras se continúa agitando evitando al mismo tiempo la formación de grumos visibles. La velocidad de mezclado se ajusta de modo que se minimice la formación de espuma. La mezcla se calienta lentamente a 80 °C, tras lo cual se añaden los tensioactivos. A continuación se calienta la mezcla a 85 °C mientras se continúa la agitación y se deja enfriar a temperatura ambiente. Se añade agua destilada adicional para compensar la pérdida de agua por la evaporación (en base al peso de tara original del recipiente). El pH final está entre 5,2 y 6,6 y se ajusta con ácido cítrico o se diluye con hidróxido sódico si fuera necesario. Se mide la viscosidad de la mezcla de procesamiento resultante.

La mezcla de procesamiento se procesó mediante un soporte de hilado de fibra de filamento continuo de Cuatro Orificios, que comprendía un lote para hilado calentado a cuyo extremo se había acoplado una tobera de hilatura con cuatro agujeros de forma trilobal formados en ella, tres de los cuales se conectaron con grafito (ver la Figura 4A). La mezcla de procesamiento se calentó hasta 200 °F en un tanque de fusión en caliente y se bombeó a través de una manguera hacia el lote para hilado de Cuatro Orificios, fijado a 207 °F, mediante una placa de adaptador (Figura 4A). Después, la mezcla de procesamiento se extruyó del lote para hilado a través del orificio abierto único en la tobera de hilatura. Se dispuso de un amplificador de aire con suministro de aire caliente según lo necesario para usar para extraer y secar, simultáneamente, la fibra extrudida. La cantidad másica producida de la premezcla se controló mediante la velocidad de la bomba de fusión en caliente. Las fibras que contenían tensioactivo se fabricaron satisfactoriamente con anchuras que variaban de 3-10 micrómetros (Figura 4B). Es importante señalar que estas fibras demostraron disolverse en menos de un segundo después de entrar en contacto con el agua (Figura 4C).

Este ejemplo demuestra el hilado satisfactorio de fibras de tensioactivo a partir de la composición de mezcla de procesamiento anterior empleando un enfoque de unión por hilado. Las fibras de tensioactivo se prepararon a partir de una mezcla de procesamiento que comprendía 36 % de sólidos (35.400 cps) y las fibras sólidas resultantes tenían los siguientes parámetros de composición estimados (asumiendo 0 % de humedad para facilitar el cálculo -- Nota: Se espera que el nivel real de humedad varíe con un margen dentro de 5 % y 15 %, dependiendo de la humedad relativa en un laboratorio):

Parámetro de Composición de Fibras Sólidas	Valor Estimado
Principio activo (Tensioactivos iónicos)	60,6 % en peso
Estructurante polimérico soluble en agua	23,7 % en peso
Tensioactivos del Grupo I (Aniónicos)	36,3 % en peso
Tensioactivos del Grupo II (Anfóteros)	24,3 % en peso
Relación del Grupo I: Grupo II	60: 40
Relación de estructurante polimérico soluble en agua a Principio Activo	0,39

40

Ejemplo 2: Preparación de champú sólido soluble fibroso o artículo para el lavado corporal mediante un proceso de fibrización de fluido

5 Se prepara la siguiente composición de procesamiento en los porcentajes en peso indicados, como se describe a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2

Glicerina	13,5
Poli(alcohol vinílico) ¹	8,1
Lauroanfoacetato de sodio (26 % de actividad) ²	38,2
Laureth-3 sulfato de amonio (70 % de actividad)	2,9
Undecilsulfato de amonio (70 % de actividad)	9,8
Sulfato de amonio laureth-1 (70 % de actividad)	9,8
Celulosa catiónica ³	0,5
Ácido cítrico	2,3
Poli(óxido de etileno) ⁴	2,0
Agua destilada	22,0
Total	100,0
pH	5,8
Viscosidad (cp)	35.400

1 Catálogo n.º 363081 de Sigma Aldrich, PM 85.000-124.000, hidrolizado al 87 %-89 %

10 2 McIntyre Group Ltd, University Park, IL, Mackam HPL-28ULS

3 UCARE™ Polymer LR-400, comercializado por Amerchol Corporation (Plaquemine, Luisiana)

4 PM promedio 8.000.000, comercializado por Sigma Aldrich, número de catálogo 372838

15 Se prepara un peso deseado de la composición anterior con el uso de un agitador de hélice convencional (IKA® RW20DZM Stirrer comercializado por IKA® Works, Inc., de Wilmington, DE) y una placa calentadora (comercializada por Corning Incorporates Life Sciences, Lowell, MA). En un vasija del tamaño y limpieza adecuados, se añaden el agua destilada y la glicerina agitando a 100-150 rpm. A continuación, se añade lentamente el polímero catiónico y poli(óxido de etileno) con agitación constante hasta alcanzar la homogeneidad. El poli(alcohol vinílico) se pesa dentro de un recipiente adecuado, y se añade lentamente a la mezcla principal en pequeñas porciones, usando una espátula, mientras se continúa agitando evitando al mismo tiempo la formación de grumos visibles. La velocidad de mezclado se ajusta de modo que se minimice la formación de espuma. La mezcla se calienta lentamente a 80 °C, tras lo cual se añaden los tensioactivos. A continuación se calienta la mezcla a 85 °C mientras se continúa la agitación y se deja enfriar a temperatura ambiente. Se añade agua destilada adicional para compensar la pérdida de agua por la evaporación (en base al peso de tara original del recipiente). El pH final está entre 5,2 y 6,6 y se ajusta con ácido cítrico.

25 Se utilizó un tanque de fusión en caliente para bombear la mezcla de procesamiento calentada a través de un sistema de boquilla de fibrización de película de fluido de un solo orificio, manteniendo constante los parámetros de proceso indicados a continuación:

Temperatura de ajuste de tanque	200 °F
Temperatura de ajuste de manguera	200 °F
Temperatura de ajuste de boquilla	250 °F
Flujo másico	2,7 g/min

30 Se varió la temperatura del aire, la presión de aire y la die-to-collector distance (distancia de matriz al colector - DCD) para evaluar su impacto en el hilado de la mezcla de procesamiento a modo de fibras. La aplicación de aire caliente produjo resultados significativamente mejores que el aire a temperatura ambiente. Para un intervalo de temperatura de aire de 89 °F a 400 °F, la mayor calidad de formación de fibras fue a 400 °F. Se halló también que una mayor presión de aire (100 frente a 86 Psi) era mejor para el hilado. Para una DCD de aproximadamente 75 mm, la velocidad del aire en el punto de recolección fue lo suficientemente alta para extender las fibras que contenían tensioactivo, haciendo que se unieran a modo de cordón formando cuerdas gruesas sobre el tambor de recolección. Cuando la DCD se aumentó a 130 mm, este efecto desapareció, y la uniformidad de tendido de las fibras de tensioactivo mejoró significativamente.

40 Este ejemplo demuestra el hilado satisfactorio de fibras de tensioactivo a partir de la composición de mezcla de procesamiento anterior empleando un enfoque de fibrización de película de fluido. En la **Figura 3** se muestra una imagen de MEB de las fibras de tensioactivo. Las fibras de tensioactivo se prepararon a partir de una mezcla de procesamiento que comprendía 52,1 % de sólidos y las fibras sólidas resultantes tenían los siguientes parámetros de

ES 2 792 823 T3

composición estimados (asumiendo 0 % de humedad para facilitar el cálculo -- Nota: Se espera que el nivel real de humedad varíe con un margen dentro de 5 % y 15 %, dependiendo de la humedad relativa en un laboratorio):

Parámetro de Composición de Fibras Sólidas	Valor Estimado
Principio activo (Tensioactivos iónicos)	49,4 % en peso
Estructurante polimérico soluble en agua	15,5 % en peso
Modificador de la reología extensional - óxido de polietileno (peso molecular promedio en peso = 8.000.000 Daltons)	3,8 % en peso
Tensioactivos del Grupo I (Aniónicos)	30,3 % en peso
Tensioactivos del Grupo II (Anfóteros)	19,1 % en peso
Relación del Grupo I: Grupo II	61,3: 38,7
Relación de estructurante polimérico soluble en agua a principio activo	0,31

- 5 Las dimensiones y valores descritos en la presente memoria no deben entenderse como estrictamente limitados a los valores numéricos exactos indicados. Sino que, salvo que se indique lo contrario, debe considerarse que cada dimensión significa tanto el valor indicado como un intervalo funcionalmente equivalente en torno a ese valor. Por ejemplo, una dimensión descrita como "40 mm" significa "aproximadamente 40 mm."
- 10 La mención de cualquier documento no es una admisión de que es técnica anterior con respecto a cualquier invención descrita o reivindicada en la presente memoria o que en solitario, o en cualquier combinación con cualquiera otra referencia o referencias, enseña, sugiere, describe cualquiera de dicha invención. Además, en la medida en que cualquier significado o definición de un término en este documento entre en conflicto con cualquier significado o definición del mismo término en un documento incorporado por referencia, prevalecerá el significado o la definición asignado a dicho término en este documento.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Un artículo para la higiene personal seleccionado del grupo que consiste en sustratos para la limpieza de las manos, champú para el cabello, acondicionador del cabello, sustratos de limpieza facial, sustratos de limpieza corporal, sustratos de preparación para el afeitado, que comprende una estructura de trama fibrosa soluble en donde las fibras se forman a partir de una composición (mezcla de procesamiento) que comprende:
- de 10 % a 75 % de un principio activo en peso del artículo;
 - de 10 % a 70 % de estructurante polimérico soluble en agua en peso del artículo y
 - de 1 % a 25 % de plastificante en peso del artículo;
- en donde la relación del estructurante polimérico soluble en agua al principio activo en la fibra es de 3,5 o inferior; en donde el principio activo comprende un tensioactivo iónico, comprendiendo dicho tensioactivo iónico (i) uno o más tensioactivos del Grupo I, en donde el Grupo I comprende tensioactivos aniónicos, y (ii) uno o más tensioactivos del Grupo II, en donde el Grupo II comprende un tensioactivo seleccionado del grupo que consiste en tensioactivos anfóteros, de ion híbrido y combinaciones de los mismos; y en donde la relación de los tensioactivos del Grupo I al Grupo II es de 100:0 a 30:70; en donde el plastificante comprende polioles, copolioles, ácidos policarboxílicos, poliésteres y copolioles de dimeticona;
- en donde el artículo se forma mediante un proceso que comprende las etapas de:
- preparar una mezcla de procesamiento que comprende uno o más principios activos, uno o más estructurantes poliméricos solubles en agua y uno o más plastificantes, en donde la mezcla de procesamiento tiene: (i) de 20 % a 60 % de sólidos; y (ii) una viscosidad de 5000 centipoise a 150.000 centipoise;
 - fibrizar la mezcla de procesamiento a modo de fibras mediante un proceso de fibrización de película de fluido que comprende una primera corriente de gas presurizado dirigida contra una película líquida de la mezcla de procesamiento para formar las fibras;
 - secar al menos parcialmente las fibras de la mezcla de procesamiento mediante una segunda corriente de gas presurizado;
 - depositar las fibras parcialmente secas sobre una superficie para formar una trama de estructuras de trama fibrosa parcialmente seca;
 - opcionalmente secar la estructura de trama fibrosa parcialmente seca hasta un contenido de humedad final deseado; y
 - cortar la trama fibrosa en una o más formas para formar el artículo.
2. El artículo de la reivindicación 1, en donde la estructura de trama fibrosa soluble comprende fibras que tienen un diámetro promedio inferior a 10 micrómetro.
3. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el artículo comprende uno o más estructurantes poliméricos solubles en agua seleccionados del grupo que consiste en óxidos de polialquileno, poli(alcoholes vinílicos), poli(acrilatos), copolímeros de ácido acrílico y ácido metacrílico, polivinilpirrolidonas, almidón y derivados de almidón, pululano, gelatina, hidroxipropilmetilcelulosas, metilcelulosas, carboximetilcelulosas, sales y combinaciones de las mismas, preferiblemente en donde el uno o más estructurantes poliméricos solubles en agua tiene un peso molecular promedio en peso de 40.000 a 500.000.
4. El artículo de cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el artículo soluble comprende una pluralidad de estructuras de trama fibrosa solubles, que están unidas entre sí a través de un medio de unión seleccionado del grupo que consiste en calor, humedad, ultrasonido, presión y combinaciones de los mismos, de manera que el artículo tiene un gramaje de 30 gramos por metro cuadrado a 1000 gramos por metro cuadrado y un espesor de 0,25 milímetros a 10 milímetros, preferiblemente en donde cada capa de la estructura de trama fibrosa soluble comprende de fibras que tienen una distribución de diámetros de fibra significativamente diferente, y en donde las fibras en cada capa de la estructura de trama fibrosa soluble tienen un diámetro promedio que varía de 0,1 micrómetro a 150 micrómetro, aún más preferiblemente en donde cada capa de la estructura de trama fibrosa soluble comprende una composición diferente.
5. Un proceso para formar un artículo para la higiene personal seleccionado del grupo que consiste en sustratos de limpieza de las manos, champú para el cabello, acondicionador del cabello, sustratos de limpieza facial, sustratos de limpieza corporal, sustratos de preparación para el afeitado, en forma de una estructura de trama fibrosa soluble, en donde el proceso comprende las etapas de:
- preparar una mezcla de procesamiento que comprende uno o más principios activos, uno o más estructurantes poliméricos solubles en agua y uno o más plastificantes, en donde la mezcla de procesamiento tiene:

- i. de 20 % a 60 % de sólidos, en peso de la mezcla de procesamiento antes de la formación de fibras; y
 - ii. una viscosidad de 5000 centipoise a 150.000 centipoise;
- 5 b. fibrizar la mezcla de procesamiento a modo de fibras mediante un proceso de fibrización de película de fluido que comprende una primera corriente de gas presurizado dirigida contra una película líquida de la mezcla de procesamiento para formar las fibras;
- c. secar al menos parcialmente las fibras de la mezcla de procesamiento mediante una segunda corriente de gas presurizado;
- 10 d. depositar las fibras parcialmente secas sobre una superficie para formar una trama de estructuras de trama fibrosa parcialmente seca;
- e. secar la estructura de trama fibrosa parcialmente seca hasta un contenido de humedad final deseado; y
- 15 f. cortar la trama fibrosa en una o más formas para formar el artículo.
6. El proceso de la reivindicación 5, en donde las corrientes de gas presurizado primera y segunda se calientan, preferiblemente en donde la segunda corriente de gas presurizado es una continuación de la primera corriente de gas presurizado.
- 20 7. El proceso de las reivindicaciones 5 o 6, en donde el contenido de humedad final deseado es de 1 % a 15 % de humedad.
8. El proceso de cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en donde un número significativo de fibras tiene un diámetro promedio inferior a 100 micrómetro, preferiblemente en donde un número significativo de
- 25 fibras tiene un diámetro promedio inferior a 10 micrómetro.

FIGURA 2

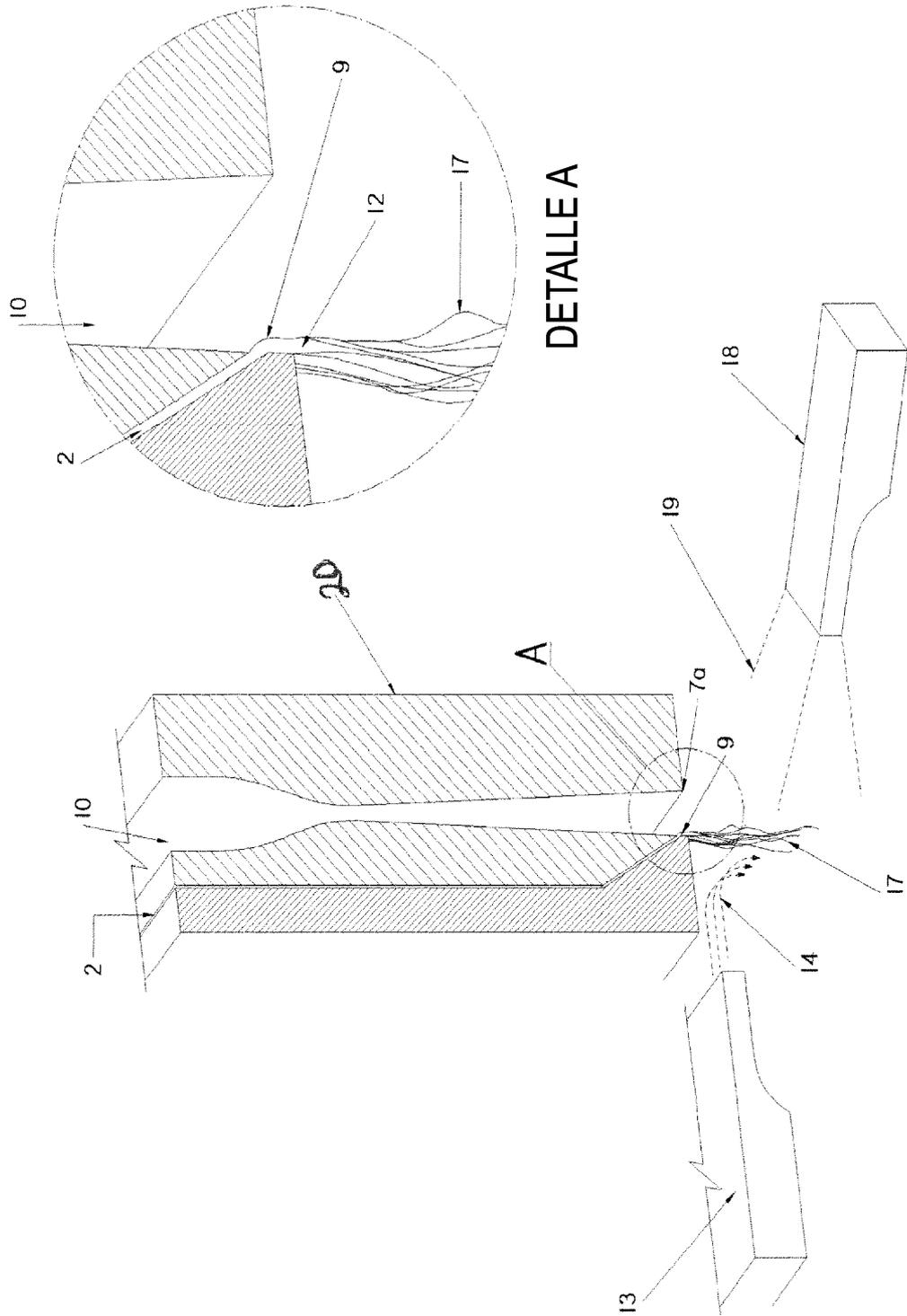


FIGURA 3

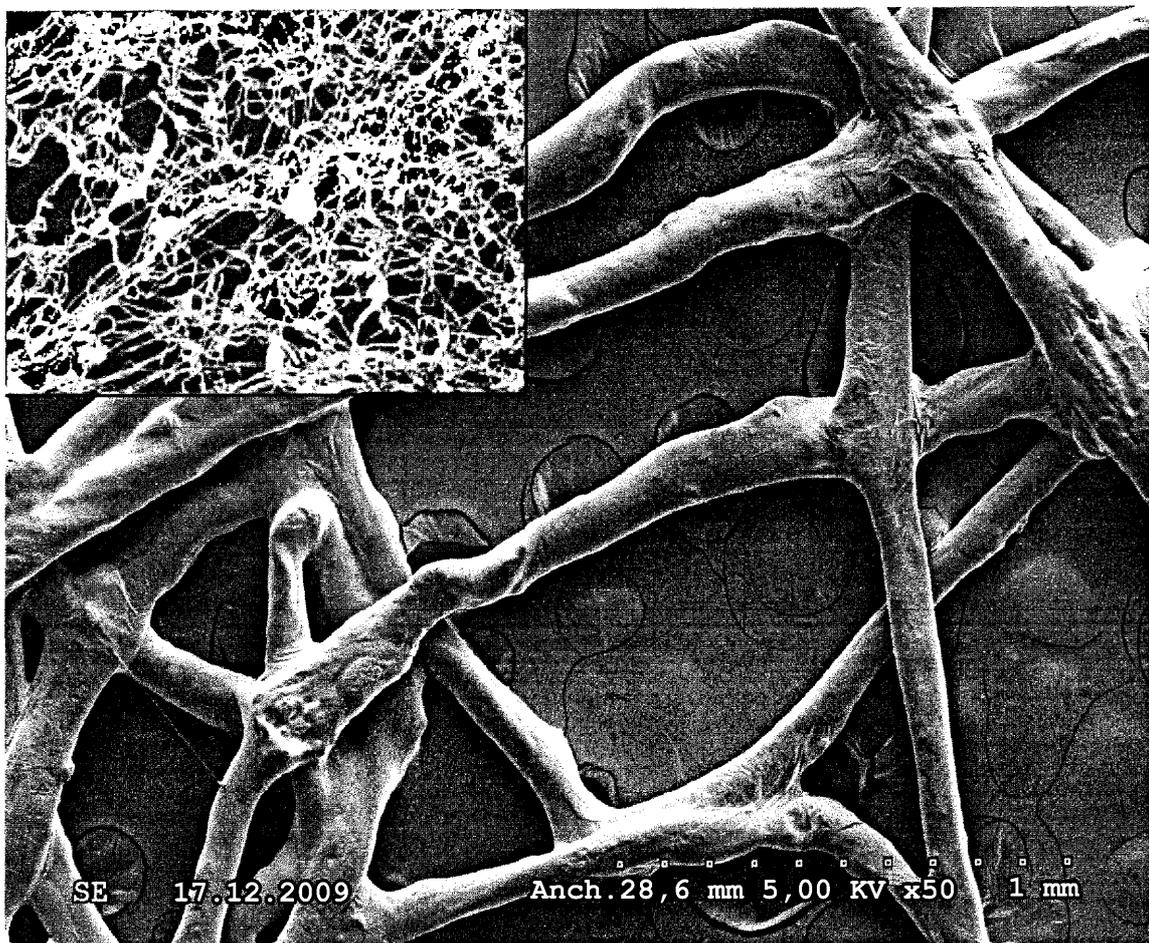


FIGURA 4A

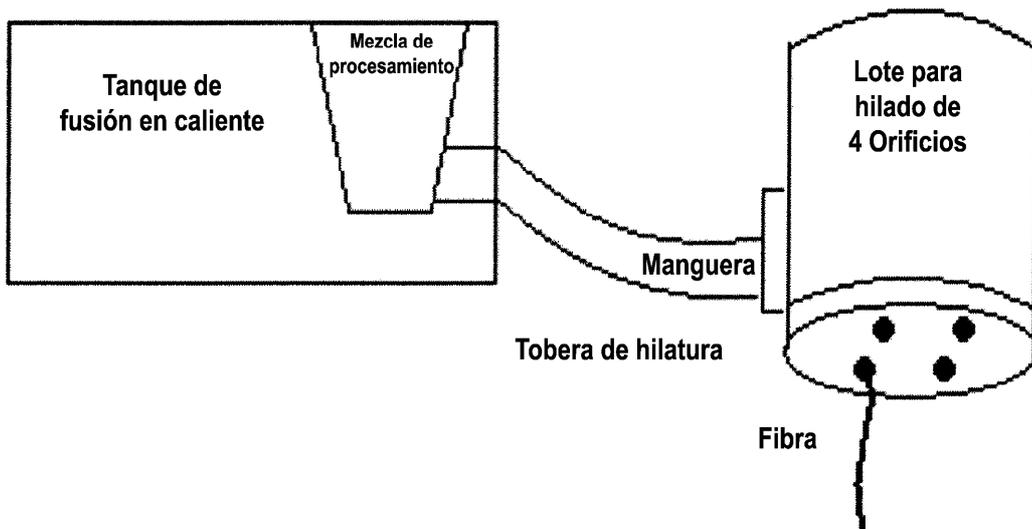


FIGURA 4B.

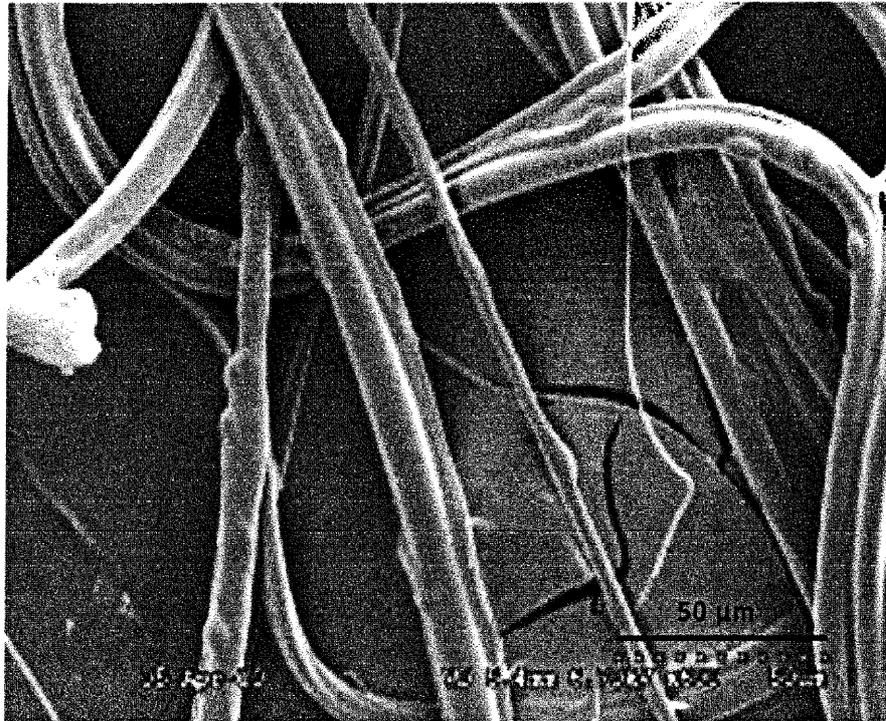


FIGURA 4C

