

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 984 339**

51 Int. Cl.:

B01J 13/14	(2006.01) A23P 10/30	(2006.01)
C08G 18/64	(2006.01) A01N 25/28	(2006.01)
C08L 1/02	(2006.01) A61L 9/012	(2006.01)
C11D 3/50	(2006.01) A61Q 19/00	(2006.01)
A61K 8/11	(2006.01) B01J 13/16	(2006.01)
A61K 9/50	(2006.01) C08G 18/20	(2006.01)
C11D 3/37	(2006.01) C08G 18/70	(2006.01)
C11D 3/22	(2006.01) C08L 1/28	(2006.01)
A61K 8/73	(2006.01) C08L 61/12	(2006.01)
A23P 10/35	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.12.2019 PCT/US2019/066975**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **25.06.2020 WO20131956**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2019 E 19901382 (2)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.02.2024 EP 3897955**

54 Título: **Microcápsulas de hidroxietil celulosa**

30 Prioridad:

18.12.2018 US 201862781162 P
08.02.2019 US 201962803024 P
07.06.2019 US 201962858632 P
13.09.2019 US 201962899866 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.10.2024

73 Titular/es:

**INTERNATIONAL FLAVORS & FRAGRANCES
 INC. (100.0%)
 1515 State Highway No.36
 Union Beach, New Jersey 07735, US**

72 Inventor/es:

**ZHANG, YI;
 LEI, YABIN;
 XU, LI;
 GABBARD, RONALD;
 POPPLEWELL, LEWIS MICHAEL;
 WIELAND, JULIE ANN;
 SASAKI, TAKASHI y
 MARTEAU-ROUSSY, CLÉMENTINE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 984 339 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

Microcápsulas de hidroxietil celulosa

5 **Antecedentes**

Los consumidores prefieren productos respetuosos con el medio ambiente a los polímeros sintéticos. Los sistemas de administración convencionales se usan ampliamente en productos de consumo para liberar una fragancia o sabor en una zona objetivo de manera controlada. Los sistemas de administración son particularmente útiles para la administración de fragancias, que típicamente utilizan microcápsulas formadas de polímeros sintéticos tales como melamina, formaldehído, poliurea o poliacrilato.

En Mint et al., documento WO2016185171, se han informado microcápsulas preparadas a partir de materiales naturales con un quitosano fúngico. Sin embargo, Mint *et al.* no incluye resultados de rendimiento de la fragancia. También se han utilizado partículas de fibroína de seda para encapsular el aceite aromático. Véase Kaplan et al., documento US20150164117A1. No se ha informado de beneficio alguno en el rendimiento en productos de consumo. El documento US4946624A describe microcápsulas de gelatina, que solo tienen un rendimiento de fragancia modesto. Estas microcápsulas de gelatina no son lo suficientemente buenas para productos de consumo tales como los suavizantes de tejidos.

La hidroxietilcelulosa (HEC) es un agente gelificante y espesante derivado de la celulosa. Es ampliamente utilizado en la industria cosmética, del cuidado personal y de productos farmacéuticos. La HEC también se ha utilizado en microcápsulas como un emulsionante, modificador, etc. Véanse, *p. ej.*, los documentos US 8.765.659 B2, US 9.725.684 B2, CN101984185B, US20130017239A1 y US20100180386A1. La HEC se ha modificado catiónicamente y se ha aplicado como un recubrimiento a microcápsulas. Véanse, *p. ej.*, los documentos US 9.011.887 B2, US20180078468 y US20130216596A1. Se informa que la HEC no es un modificador de superficie preferido para microcápsulas. Véase el documento US 9.334.469.

Existe la necesidad de desarrollar microcápsulas respetuosas con el medio ambiente con un alto rendimiento de fragancia para su uso en lavandería, lavado, limpieza, cuidado de superficies y cuidado personal y de la piel.

El documento EP 3300794 A2 describe una composición de microcápsulas que contiene una microcápsula y un aminopolisiloxano, en donde la microcápsula tiene un núcleo de aceite que incluye un material activo y una pared de cápsula que encapsula el núcleo de aceite y en donde la pared de la microcápsula está formada por un polímero encapsulante.

El documento US 2007078071 A1 describe composiciones secadas por pulverización que comprenden materiales activos encapsulados y un soporte secado por pulverización, métodos para impartir una cantidad eficaz de materiales activos a productos secados por pulverización y productos que incorporan las composiciones secadas por pulverización. En el documento US 2018/178183 A1 se describen composiciones encapsuladas adicionales que comprenden perfume como material activo.

SUMARIO DE LA INVENCION

Esta invención se basa en el descubrimiento de que determinadas composiciones de cápsulas poseen propiedades deseables inesperadas tales como una alta intensidad olfativa percibida, una gran estabilidad y son respetuosas con el medio ambiente.

Por consiguiente, un aspecto de esta invención, definido en la reivindicación 1, se refiere a una microcápsula que tiene un núcleo de microcápsula y una pared de microcápsula que encapsula el núcleo de microcápsula, en donde el núcleo de microcápsula contiene un agente activo. La pared de la microcápsula contiene en peso 35 % a 90 % (*p. ej.*, 40 % a 80 % y 40 % a 60 %) del primer resto derivado de la hidroxietilcelulosa, 2 % a 30 % (*p. ej.*, 3 % a 20 % y 5 % a 15 %) de un segundo resto derivado del poliisocianato, 1 % a 50 % (*p. ej.*, 2 % a 40 % y 5 % a 30 %) de un tercer resto derivado del polifenol (*p. ej.*, ácido tánico) y 0,5 % a 20 % (*p. ej.*, 1 % a 15 % y 2 % a 10 %) de un cuarto resto derivado del aldehído multifuncional, con la condición de que la cantidad total del primer, segundo, tercer y cuarto restos sea igual o inferior al 100 %.

Poliisocianatos ejemplares incluyen un trímero de diisocianato de hexametileno, un trímero de diisocianato de isoforona, un biuret de diisocianato de hexametileno, un poliisocianurato de diisocianato de tolueno, un aducto de trimetilol propano de diisocianato de tolueno, un aducto de trimetilol propano de diisocianato de xilileno y combinaciones de los mismos. Aldehídos multifuncionales útiles son aquellos que tienen dos o más grupos formilo (-CHO) tales como glutaraldehído, glioxal, almidón di-aldehído, malondialdehído y combinaciones de los mismos.

En algunas realizaciones, la cubierta de la microcápsula comprende, además, hidroxipropilcelulosa a una concentración del 1 % al 60 %.

Preferiblemente, la cubierta de la microcápsula constituye del 10 % al 90 % en peso de la microcápsula, y el núcleo de la microcápsula constituye del 90 % al 10 % en peso de la microcápsula. Típicamente, la microcápsula es una microcápsula de núcleo y cubierta que tiene un tamaño de 0,2 μm a 100 μm de diámetro. La microcápsula de núcleo-cubierta tiene una pared de microcápsula que rodea una única cubierta.

En cualquiera de las microcápsulas anteriores, el material activo se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en una pro-fragancia, sabor, agente que contrarresta el mal olor, vitamina o derivado del mismo, agente antiinflamatorio, fungicida, anestésico, analgésico, agente activo antimicrobiano, agente anti-viral, agente anti-infeccioso, agente anti-acné, agente aclarador de la piel, repelente de insectos, repelente de animales, repelente de bichos, emoliente, agente humectante de la piel, agente de control de arrugas, agente de protección UV, agente activo suavizante de tejidos, agente activo limpiador de superficies duras, agente acondicionador de la piel o del cabello, retardante de llama, agente antiestático, sólido inorgánico de tamaño nanométrico a micrómetro, partícula polimérica o elastomérica, modulador del sabor, célula, probiótico y combinaciones de los mismos. En una realización, el material activo es una fragancia de alto rendimiento.

Opcionalmente, cualquiera de las microcápsulas anteriores está recubierta con un polímero de depósito seleccionado del grupo que consiste en trimonio, metacrilamidopropil trimetilamonio, acrilamidopropil trimetilamonio, acrilamida, ácido acrílico, dimetilamonio, xilosa, galactosa, glucosa hidroxipropilada, glucosa hidroxietilada, glucosa hidroximetilada, quitosano, vinilamina, etilenimina, vinilformamida, vinilpirrolidona, caprolactona, catecol, alcohol vinílico, poli-quaternium-4, poli-quaternium-5, poli-quaternium-6, poli-quaternium-7, poli-quaternium-10, poli-quaternium-11, poli-quaternium-16, poli-quaternium-22, poli-quaternium-24, poli-quaternium-28, poli-quaternium-37, poli-quaternium-39, poli-quaternium-44, poli-quaternium-46, poli-quaternium-47, poli-quaternium-53, poli-quaternium-55, poli-quaternium-67, poli-quaternium-68, poli-quaternium-69, poli-quaternium-73, poli-quaternium-74, poli-quaternium-77, poli-quaternium-78, poli-quaternium-79, poli-quaternium-80, poli-quaternium-81, poli-quaternium-82, poli-quaternium-86, poli-quaternium-88, poli-quaternium-101, polivinilamina, polietilenimina, un copolímero de vinilamina y vinilformamida, un copolímero de acrilamida y 3-metacriloilaminopropiltrimetilamonio, un polímero de 3-acrilamidopropiltrimetilamonio o su copolímero, un polímero de cloruro de dialildimetilamonio y su copolímero, un polisacárido con unidad de sacárido funcionalizada con hidroxipropiltrimonio, y combinaciones de los mismos.

Otro aspecto de esta invención, definido en la reivindicación 7, se refiere a un procedimiento de preparación de una composición de microcápsulas que comprende las etapas de: (i) proporcionar una emulsión de aceite en agua que tiene una pluralidad de gotitas de aceite dispersadas en una fase acuosa, en la que la emulsión de aceite en agua contiene un tensioactivo y un poliisocianato, la fase oleosa contiene un material activo y la fase acuosa contiene una hidroxietilcelulosa (HEC), (ii) obtener una mezcla de reacción que contiene la emulsión de aceite en agua, un aldehído multifuncional y un polifenol y (iii) proporcionar una condición suficiente para inducir la polimerización interfacial en la mezcla de reacción para formar una microcápsula que tiene una pared de microcápsula que encapsula un núcleo de microcápsula, obteniendo con ello la composición de microcápsula, en donde la pared de la microcápsula contiene en peso 35 % a 90 % de una hidroxietilcelulosa (HEC), 2 % a 30 % de un poliisocianato, 1 % a 50 % de un polifenol y 0,5 % a 20 % de un aldehído multifuncional, con la condición de que la cantidad total de la hidroxietilcelulosa, el poliisocianato, el polifenol y el aldehído multifuncional sea igual a o menor que 100 %. El procedimiento comprende opcionalmente la etapa de (iv) curar la microcápsula a 15 °C hasta 135 °C.

El procedimiento también puede tener la etapa de añadir un catalizador (*p. ej.*, 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octano a la emulsión de aceite en agua.

En algunas realizaciones, la condición suficiente para inducir la reacción de reticulación es calentar la mezcla de reacción hasta al menos 35 °C.

Preferiblemente, cada una de las gotitas de aceite tiene un tamaño de 0,1 μm a 100 μm de diámetro y cada una de las microcápsulas tiene un tamaño de 0,2 μm a 100 μm de diámetro.

Tensioactivos adecuados incluyen poli(alcohol vinílico), sulfonato de poliestireno, carboximetilcelulosa, sulfonato de naftaleno, polivinilpirrolidona, copolímero de vinilpirrolidona y metacrilato de dimetilaminoetilo cuaternizado, un almidón modificado con anhídrido octenil succínico (OSA), goma arábiga modificada con OSA, goma arábiga, alginato, carboximetilcelulosa (CMC), carragenano, goma xantana, goma gellan, lecitina, lecitina modificada, proteína, proteína modificada, pectina, pectina modificada, lignina, lignina modificada y combinaciones de los mismos.

El poliisocianato puede estar presente en las gotitas de aceite o en la fase acuosa a una concentración de 0,01 % a 10 % en peso de la composición de microcápsulas. El aldehído multifuncional se añade típicamente, *p. ej.*, como una solución acuosa, a la emulsión de aceite en agua a una concentración del 0,1 % al 2 % en peso de la composición de microcápsulas y se selecciona del grupo que consiste en glutaraldehído, glioxal, almidón dialdehído, malondialdehído y combinaciones de los mismos. Se puede añadir HEC, *p. ej.*, como una solución acuosa, a la emulsión de aceite en agua en una concentración del 1 % al 8 % en peso de la composición de microcápsulas. El aldehído multifuncional o la HEC se pueden añadir a la emulsión en dos soluciones separadas o en una única solución acuosa. Se puede añadir un polifenol (*p. ej.*, ácido tánico) a la emulsión de aceite en agua en una concentración del 0,5 % al 5 % en peso de la composición de microcápsulas.

En algunas realizaciones, también se añade hidroxipropilcelulosa a la emulsión de aceite en agua a una concentración de 0,2 % a 5 % en peso de la composición de microcápsulas.

5 También está dentro del alcance de esta invención una composición de microcápsulas, definida en la reivindicación 14, preparada mediante cualquiera de los métodos arriba descritos.

Aún dentro del alcance de esta invención está una composición de microcápsulas, también definida en la reivindicación 14, que contiene una pluralidad de microcápsulas arriba descritas, ya sea dispersadas en una fase acuosa como una suspensión, o en forma seca, tal como partículas secadas por pulverización.

La microcápsula y su composición arriba descritas son útiles para impartir fragancia a productos de consumo, definidos en la reivindicación 15, tales como un producto para el cuidado de bebés, una crema o bálsamo contra la dermatitis del pañal, un talco para bebés, un pañal, un babero, una toallita para bebés, una preparación cosmética, una base en polvo, una base líquida, una sombra de ojos, un lápiz labial o bálsamo labial, un producto para el cuidado del hogar, un limpiador multiuso, un producto en forma de gotas perfumadas, un limpiador de baño, un limpiador de pisos, un limpiador de ventanas, un abrillantador de plásticos, una lejía, un limpiador de inodoros, un bloque para el borde del inodoro, un pañuelo de papel para baño, una toalla de papel, una toallita desechable, un ambientador líquido, un ambientador en aerosol, un producto dispensador en aerosol, una varita de incienso, un desodorante para alfombras, una vela, un desodorante ambiental, un detergente líquido para vajillas, un detergente para lavavajillas automático, un detergente para vajillas en polvo, un detergente para cuero, un detergente para vajillas en pastilla, un detergente para vajillas en pasta, una tableta o cápsula de dosis unitaria, un sabor, un sabor de bebida, un sabor de productos lácteos, un sabor a fruta, un sabor variado, un sabor a productos dulces, un sabor a tabaco, un sabor a pasta dentífrica, una goma de mascar, un refrescante para el aliento, unas tiras solubles por vía oral, un caramelo masticable, un caramelo duro, un producto para el cuidado bucal, una pasta dentífrica, un cepillo de dientes, un hilo dental, un colutorio, un blanqueador dental, un adhesivo para dentaduras postizas, un dispositivo para el cuidado de la salud, un tampón, una compresa femenina, un bálsamo antiinflamatorio, un ungüento antiinflamatorio, un spray antiinflamatorio, un desinfectante, un producto para el cuidado personal, un jabón, una pastilla de jabón, un jabón líquido, una fragancia de baño, un gel de baño, un spray corporal que no sea en aerosol, una leche corporal, un limpiador, una crema corporal, un desinfectante para manos, un limpiador de manos, una base de producto funcional, una loción de protección solar, un protector solar en spray, un desodorante, un antitranspirante, un producto roll-on, un producto en aerosol, un producto en spray natural, un desodorante a base de cera, un desodorante tipo glicol, un desodorante tipo jabón, una loción facial, una loción corporal, una loción para manos, una loción variada, un talco corporal, una crema de afeitar, un gel de afeitar, una manteca de afeitar, un remojo, un gel de ducha, un exfoliante, una crema para los pies, un pañuelo facial, una toallita limpiadora, un producto de talco, un producto para el cuidado del cabello, un producto para el cuidado del cabello con amoníaco, un champú, un acondicionador para el cabello, un enjuague para el cabello, un refrescante para el cabello, un fijador o ayuda para el peinado, un blanqueador para el cabello, un tinte o colorante para el cabello, un producto para el cuidado de tejidos, un suavizante de tejidos, un suavizante de tejidos líquido, una hoja suavizante de tejidos, una hoja para secadora, un refrescante para tejidos, un agua para planchar, un detergente, un detergente para ropa, un detergente líquido para la ropa, un detergente en polvo para la ropa, un detergente en pastilla para la ropa, una pastilla detergente para la ropa, una crema detergente para la ropa, un detergente para lavar a mano la ropa, un potenciador de aroma, una fragancia, una colonia, compuestos, una fragancia encapsulada, una fragancia fina, una fragancia fina para hombre, una fragancia fina para mujer, un perfume, un perfume sólido, un producto Eau De Toilette, un producto de spray natural, un producto de spray de perfume, un producto repelente de insectos y un aroma de vida silvestre.

Los detalles de una o más realizaciones de la invención se exponen en la descripción a continuación. Otros rasgos característicos, objetos y ventajas de la invención serán evidentes a partir de la descripción y las reivindicaciones. El alcance de la invención se define en las reivindicaciones.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Se ha descubierto que determinadas microcápsulas de HEC tienen un rendimiento de fragancia inesperadamente alto y son respetuosas con el medio ambiente. Estas composiciones de microcápsulas de HEC se han incorporado con éxito en muchas aplicaciones de consumo.

La microcápsula de esta invención se puede preparar siguiendo las etapas de: (i) proporcionar una emulsión de aceite en agua que tiene una pluralidad de gotitas de aceite dispersadas en una fase acuosa, en la que la emulsión de aceite en agua contiene un poliisocianato, la fase oleosa contiene un material activo, la fase acuosa contiene una hidroxietilcelulosa (HEC) y la emulsión de aceite en agua contiene, además, un aldehído multifuncional, un polifenol o ambos, (ii) proporcionar una condición suficiente para inducir una polimerización interfacial en la mezcla de reacción para formar una microcápsula que tiene una pared de microcápsula que encapsula un núcleo de microcápsula, y (iii), opcionalmente, curar la microcápsula a una temperatura de 15 °C a 135 °C durante 5 minutos a 48 horas. En algunas realizaciones, se añade un catalizador (p. ej., 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octano durante la etapa (i) o (ii) para facilitar la polimerización.

La emulsión de aceite en agua se puede preparar utilizando técnicas de emulsión convencionales emulsionando una fase oleosa en una fase acuosa en presencia de un coadyuvante de formación de cápsulas. En una realización, la fase oleosa contiene el material activo (tal como una fragancia), poliisocianato y un disolvente del núcleo (tal como triglicérido caprílico/cáprico). La fase acuosa contiene agua y HEC con o sin tensioactivo. En otra realización, la fase oleosa contiene el material activo y un disolvente del núcleo. La fase acuosa contiene agua, poliisocianato y un coadyuvante de formación de cápsulas. En aún otra realización, el poliisocianato no se añade ni en la fase oleosa ni en la fase acuosa antes de la emulsión. Se añade a una emulsión de aceite en agua preconformada.

La microcápsula de esta invención también se puede preparar imprimiendo una cubierta de microcápsula y un núcleo de microcápsula utilizando un sistema de impresión tal como una impresora 3D. Véase el documento WO2016172699A1. Las etapas de impresión incluyen generalmente depositar los materiales activos y el material de la cubierta de la microcápsula capa por capa, preferiblemente a través de cabezales de impresión separados. El material de cubierta de la microcápsula puede ser materiales poliméricos o monoméricos o emulsiones de aceite en agua como se describe en esta memoria.

Cada una de las microcápsulas así preparadas tiene un tamaño de partícula (en diámetro) en el intervalo de 0,1 micras a 1000 micras (*p. ej.*, 0,5 micras a 500 micras, 1 micra a 200 micras y 1 micra a 100 micras) con un límite inferior de 0,1 micras, 0,5 micras, 1 micra, 2 micras o 5 micras y un límite superior de 1000 micras, 500 micras, 200 micras, 100 micras, 75 micras, 50 micras o 30 micras.

Las microcápsulas pueden cargarse positiva o negativamente con un potencial zeta en el intervalo de -200 mV a +200 mV (*p. ej.*, 10 mV o mayor, 25 mV o mayor, 40 mV o mayor, 25mV a 200 mV y 40 mV a 100 mV) con un límite inferior de -200 mV, -150 mV, -100 mV, -50 mV, -25 mV, -10 mV, 0 mV, 10 mV, 20 mV o 40 mV y un límite superior de 200 mV, 150 mV, 100 mV, 50 mV, 40 mV, 20 mV, 10 mV, 0 mV, -10 mV y -25 mV. Preferiblemente, cada una de las microcápsulas está cargada positivamente. Sin estar ligados por la teoría, las microcápsulas cargadas positivamente tienen una fuerte afinidad por superficies animadas e inanimadas específicas (*p. ej.*, cabello y tejido), y también son inesperadamente estables en determinadas bases de productos de consumo tales como acondicionadores para el cabello, champús, geles de ducha y acondicionadores de tejidos.

Cada una de las microcápsulas de HEC de esta invención tiene un núcleo de microcápsula y una pared de microcápsula que encapsula el núcleo de la microcápsula.

La pared de la microcápsula está formada por una red polimérica que contiene uno o más polímeros encapsulantes. Sin estar ligados por la teoría, dos o más polímeros encapsulantes pueden reticularse o entrelazarse para formar la red polimérica. Un polímero encapsulante ejemplar es un polímero de poliuretano que es el producto de reacción entre HEC y poliisocianato, en el que el grupo hidroxilo (-OH) de HEC reacciona con el grupo isocianato (-NCO) del poliisocianato para formar el enlace poliuretano. El polifenol (*p. ej.*, ácido tánico) también reacciona con poliisocianato para formar un polímero de poliuretano. Otro ejemplo del polímero encapsulante es un producto acetal o hemiacetal entre HEC y el aldehído multifuncional, en el que el grupo hidroxilo (-OH) en HEC reacciona con el grupo formilo (-CHO) en el aldehído multifuncional para formar un polímero acetal o hemiacetal. El polifenol también puede reaccionar con el aldehído multifuncional para formar un polímero acetal o hemiacetal. Se prefiere que tanto el polímero de poliuretano como el polímero de acetal/hemiacetal formen una pared de la microcápsula con suficiente estabilidad, buena degradabilidad y perfil de liberación de fragancia satisfactorio.

La microcápsula de esta invención tiene una pared de microcápsula formada por una red polimérica que contiene al menos cuatro restos: el primer resto se deriva de HEC, el segundo resto se deriva del poliisocianato, el tercer resto se deriva del polifenol y el cuarto resto se deriva del aldehído multifuncional.

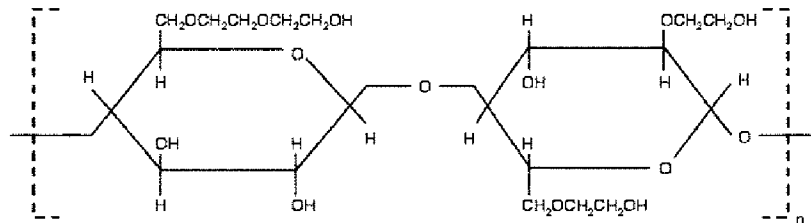
La pared de la microcápsula tiene una superficie interior y una superficie exterior. La superficie interior está en contacto con el núcleo de la microcápsula. La superficie exterior está en contacto con el entorno en donde reside la microcápsula, *p. ej.*, una fase acuosa, piel y cabello.

Hidroxietilcelulosa

La hidroxietilcelulosa (HEC) se ha utilizado ampliamente como agente gelificante, agente espesante, aglutinante, fortalecedor de la adherencia, extensor de cemento, adyuvante de recubrimiento y abrillantador óptico, polímero de recubrimiento, aditivo de control de la filtración, potenciador de la resistencia en verde, coloide protector, reductor de rebote o caída, controlador y modificador de reología, potenciador de lubricidad y procesabilidad, agente de suspensión y estabilización, potenciador de la conservación de la forma y espesante.

HEC es un polímero no iónico hidrosoluble y típicamente tiene una masa molar de 1000 a 10.000.000 de Dalton. Los productos comerciales de HEC se venden como un polvo granular blanco que fluye libremente. Está disponible bajo los nombres comerciales de Natrosol™ (Ashland, Covington, Kentucky), CELLOSIZ™ (Dow, Midland, Michigan) y Tylose™ (ShinEtsu, Tokio, Japón).

La HEC se prepara habitualmente haciendo reaccionar óxido de etileno con celulosa alcalina en condiciones rígidamente controladas, en las que el óxido de etileno reacciona con un grupo hidroxilo de la celulosa para formar una sustitución de hidroxietilo en una unidad de anhidroglucosa de la celulosa. A continuación se muestra una estructura de HEC idealizada, con una sustitución de un grupo hidroxietilo en la unidad de anhidroglucosa a la derecha y dos grupos hidroxietilo en la unidad de la izquierda:



en la que n es típicamente 200 a 4.000.

La manera en que se añaden los grupos hidroxietilo a las unidades de anhidroglucosa se puede describir mediante el grado de sustitución (D.S.) y la sustitución molar (M.S.).

El grado de sustitución se refiere al número promedio de grupos hidroxilo en cada una de las unidades de anhidroglucosa que han reaccionado con óxido de etileno. HEC adecuada para su uso en esta invención tiene un DS de 0,1 a 3 (p. ej., 0,5 a 3, 1 a 3, 0,5 a 1,5, 0,1, 0,5, 1, 1,5, 2 y 3).

La sustitución molar se refiere al número promedio de óxido de etileno añadido a cada una de las unidades de anhidroglucosa. La HEC puede tener un MS de 0,1 a 5 (p. ej., 0,5 a 4, 1 a 3, 1,5 y 2).

La HEC constituye el 35 % al 90 % (p. ej., 45 %, 55 %, 65 % y 75 %) en peso de la pared de la microcápsula. En la composición de microcápsulas, preferiblemente, HEC está presente a una concentración de 0,5 % a 15 % (1 % a 10 %, 2 % a 8 % y 3 % a 7 %) en peso de la composición de microcápsulas.

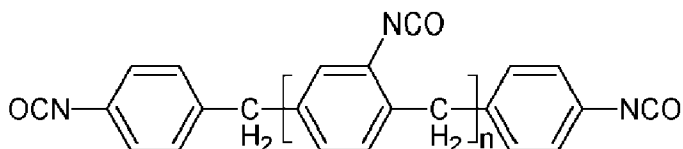
Cuando la HEC se utiliza en combinación con otros polisacáridos o alcoholes de azúcar, el contenido de HEC puede estar en el extremo inferior del intervalo. Cuando se utiliza en combinación con hidroxipropilcelulosa (HPC), la relación entre HEC y HPC puede ser de 1:9 a 9:1 (p. ej., de 2:8 a 8:2, de 3:7 a 7:3, de 4:6 a 6:4, 1:2, 1:3, 4:1 y 5:1).

Poliisocianatos

El poliisocianato tiene al menos dos grupos isocianato (-NCO) reactivos con HEC o polifenoles. El poliisocianato puede ser aromático, alifático, lineal, ramificado o cíclico. Puede ser hidrosoluble o dispersable en agua. Alternativamente, es soluble en un disolvente orgánico o aceite aromático. En algunas realizaciones, el poliisocianato contiene, en promedio, 2 a 4 grupos isocianato. En realizaciones particulares, el poliisocianato contiene al menos tres grupos funcionales isocianato. En determinadas realizaciones, el poliisocianato es insoluble en agua.

En realizaciones particulares, el poliisocianato utilizado en esta invención es un poliisocianato aromático. Deseablemente, el poliisocianato aromático incluye un resto fenilo, toliilo, xililo, naftilo o difenilo como componente aromático. En determinadas realizaciones, el poliisocianato aromático es un poliisocianurato de diisocianato de tolueno, un aducto de trimetilolpropano de diisocianato de tolueno o un aducto de trimetilolpropano de diisocianato de xilileno.

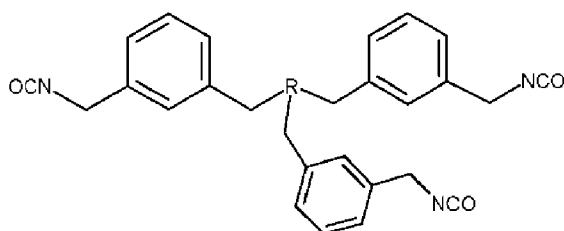
Una clase de poliisocianatos aromáticos adecuados son los que tienen la estructura genérica que se muestra a continuación y sus isómeros estructurales.



en donde n puede variar de cero a un número deseado (p. ej., 0-50, 0-20, 0-10 y 0-6) dependiendo del tipo de reticulante utilizado. Preferiblemente, el número de n está limitado a menos de 6. El poliisocianato de partida también puede ser una mezcla de poliisocianatos en los que el valor de n puede variar de 0 a 6. En el caso en que el poliisocianato de partida sea una mezcla de diversos poliisocianatos, el valor promedio de n se sitúa preferiblemente entre 0,5 y 1,5. Poliisocianatos disponibles comercialmente incluyen productos bajo los nombres comerciales de LUPRANATE® M20 (nombre químico: diisocianato de metilendifenilo polimérico, es decir, "PMDI", disponible comercialmente de BASF que contiene el grupo isocianato "NCO" 31,5 % en peso), en que el n promedio es 0,7;

PAPI™ 27 (PMDI disponible comercialmente de Dow Chemical que tiene un peso molecular promedio de 340 y que contiene NCO al 31,4 % en peso), en que el n promedio es 0,7; MONDUR® MR (PMDI que contiene NCO al 31% en peso o más, disponible comercialmente de Covestro, Pittsburg, Pensilvania) en que el n promedio es 0,8; MONDUR® MR Light (PMDI que contiene NCO al 31,8 % en peso, disponible comercialmente de Covestro) en que el n promedio es 0,8; MONDUR® 489 (PMDI disponible comercialmente de Covestro que contiene NCO al 30-31,4 % en peso), en que el n promedio es 1; poli[(fenilisocianato)-co-formaldehído] (Aldrich Chemical, Milwaukee, WI), otros monómeros de isocianato, tales como DESMODUR® N3200 (poli(diisocianato de hexametileno) disponible comercialmente de Covestro) y Takenate™ D-110N (aducto de trimetilol propano) de diisocianato de xilileno, Mitsui Chemicals America, Inc., Rye Brook, NY, que contiene NCO al 11,5 % en peso), DESMODUR® L75 (una base de poliisocianato sobre diisocianato de tolueno disponible comercialmente de Covestro) y DESMODUR® IL (otro poliisocianato basado en diisocianato de tolueno disponible comercialmente de Covestro).

Las estructuras de determinados poliisocianatos de la invención disponibles comercialmente se muestran a continuación:



o su isómero estructural. R puede ser un alquilo C₁-C₁₀, un éster C₁-C₁₀ o un isocianurato. Poliisocianatos representativos de esta estructura son TAKENATE™ D-110N (Mitsui), DESMODUR® L75 (Covestro) y DESMODUR® IL (Covestro).

El poliisocianato Takenate™ D-110N y otros poliisocianatos están disponibles comercialmente, típicamente en una solución de acetato de etilo. Preferiblemente, el acetato de etilo se reemplaza por un disolvente que tiene un punto de inflamación alto (*p. ej.*, al menos 100 °C, al menos 120 °C y al menos 150 °C). Disolventes adecuados incluyen triacetina, citrato de trietilo, diacetato de etilenglicol, benzoato de bencilo y combinaciones de los mismos.

A modo de ilustración, un aducto de trimetilol propano de una solución de diisocianato de xilileno en acetato de etilo (Takenate™ D-110N) se combina con benzoato de bencilo y se destila en vacío para eliminar el acetato de etilo para obtener una solución de poliisocianato que contiene aproximadamente 59 % del aducto de trimetilol propano de una solución de diisocianato de xilileno y 41 % de benzoato de bencilo. Esta solución de poliisocianato tiene un punto de inflamación de al menos 60 °C. Esta solución de poliisocianato en benzoato de bencilo, junto con PVP/PQ-11 o Flexan® II/CMC, se puede utilizar para preparar la composición de microcápsulas de esta invención.

Otros ejemplos del poliisocianato aromático incluyen diisocianato de 1,5-naftileno, diisocianato de 4,4'-difenilmetano (MDI), MDI hidrogenado, diisocianato de xilileno (XDI), diisocianato de tetrametilxilol, diisocianato de 4,4'-difenildimetilmetano, di- y tetraalquil-diisocianato de difenilmetano, diisocianato de 4,4'-dibencilo, diisocianato de 1,3-fenileno, diisocianato de 1,4-fenileno, los isómeros del diisocianato de tolileno (TDI), 4,4'-diisocianatofenilperfluoroetano, éster bisisocianatoetílico del ácido ftálico, también poliisocianatos con átomos de halógeno reactivos, tales como 2,4-diisocianato de 1-clorometilfenilo, 2,6-diisocianato de 1-bromometil-fenilo y 4,4'-diisocianato de éter de 3,3-bisclorometilo, y combinaciones de los mismos.

En otras realizaciones particulares, el poliisocianato es un poliisocianato alifático tal como un trímero de diisocianato de hexametileno, un trímero de diisocianato de isoforona y un biuret de diisocianato de hexametileno. Poliisocianatos alifáticos ejemplares incluyen productos comerciales, *p. ej.*, BAYHYDUR® N302, BAYHYDUR® N303, BAYHYDUR® N304 y BAYHYDUR® N305, que son alifáticos dispersables en agua a base de diisocianato de hexametileno; DESMODUR® N3600, DESMODUR® N3700 y DESMODUR® N3900, que son poliisocianatos alifáticos polifuncionales de baja viscosidad basados en diisocianato de hexametileno; y DESMODUR® 3600 y DESMODUR® N100 que son poliisocianatos alifáticos basados en diisocianato de hexametileno, cada uno de los cuales está disponible de Covestro, Pittsburgh, PA). Más ejemplos incluyen 1-metil-2,4-diisocianatociclohexano, 1,6-diisocianato-2,2,4-trimetil-hexano, 1,6-diisocianato-2,4,4-trimetilhexano, 1-isocianatometil-3-isocianato -1,5,5-trimetilciclohexano, diisocianatos clorados y bromados, diisocianatos que contienen fósforo, 1,4-diisocianato de tetrametoxibutano, 1,4-diisocianato de butano, 1,6-diisocianato de hexano (HDI), diisocianato de dicitlohexilmetano, 1,4-diisocianato de ciclohexano, diisocianato de etileno y combinaciones de los mismos. Poliisocianatos que contienen azufre se obtienen, por ejemplo, haciendo reaccionar diisocianato de hexametileno con tiodiglicol o sulfuro de dihidroxidihexilo. Diisocianatos adecuados adicionales son diisocianato de trimetilhexametileno, 1,4-diisocianatobutano, 1,2-diisocianatododecano, diisocianato de ácido graso dimérico y combinaciones de los mismos.

El peso molecular promedio en peso de poliisocianatos útiles varía de 200 Da a 2500 Da, de 250 Da a 1000 Da y preferiblemente de 275 Da a 500 Da.

El intervalo del contenido de poliisocianato varía del 2 % al 30 % (p. ej., del 2 % al 25 % y del 5 % al 20 %) en peso de la pared de la microcápsula. En una composición de microcápsulas, la cantidad del poliisocianato puede variar del 0,1 % al 20 % (p. ej., del 0,1 % al 15 %, del 0,2 % al 10 %, del 1,5 % al 3,5 %, del 0,4 % al 1,2 %, del 0,5 % al 1 %), 0,6 % y 0,8 %, todos basados en la composición total de la cápsula).

La relación de HEC y poliisocianato puede variar de 1:1 a 10:1 (p. ej., de 2:1 a 9:1, de 3:1 a 8:1, de 4:1 a 7:1 y de 5:1 a 6:1).

Durante el procedimiento de preparación de la composición de microcápsulas de esta invención, se puede añadir poliisocianato a la fase acuosa o a la fase oleosa. Preferiblemente, se añade poliisocianato a la fase acuosa.

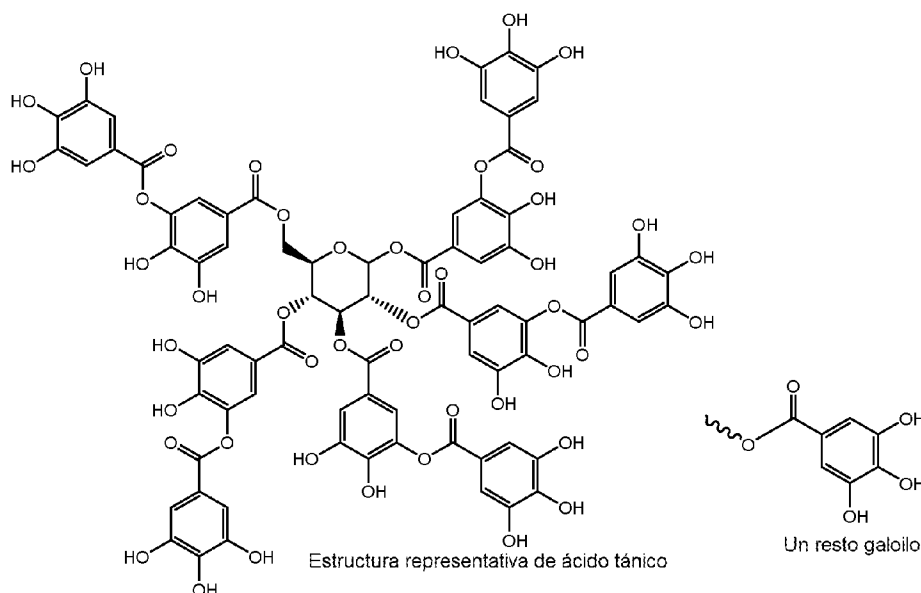
En algunas realizaciones, el isocianato polifuncional utilizado en la preparación de las microcápsulas de esta invención es un poliisocianato único. En otras realizaciones, el poliisocianato es una mezcla de poliisocianatos. En algunas realizaciones, la mezcla de poliisocianatos incluye un poliisocianato alifático y un poliisocianato aromático. En realizaciones particulares, la mezcla de poliisocianatos es un biuret de diisocianato de hexametileno y un aducto con trimetilol propano de diisocianato de xilileno. En determinadas realizaciones, el poliisocianato es un isocianato alifático o una mezcla de isocianato alifático, sin ningún isocianato aromático. En otras palabras, en estas realizaciones, no se utiliza isocianato aromático alguno para preparar los polímeros encapsulantes como materiales de pared de cápsula. Se pueden encontrar más ejemplos de poliisocianato en los documentos WO 2004/054362 y WO 2017/192648.

Aldehídos Multifuncionales

Los aldehídos multifuncionales tienen cada uno dos o más grupos formilo (-CHO). Aldehídos multifuncionales adecuados incluyen glutaraldehído, glioxal, almidón di-aldehído, malondialdehído, dialdehído succínico, 1,3-propano dialdehído, 1,4-butano dialdehído, 1,5-pentano dialdehído y 1,6-hexano; así como compuestos tales como trímero de glioxilo y paraformaldehído, bis(dimetil)acetal, bis(dietil)acetal, dialdehídos poliméricos, tales como almidón oxidado.

Polifenoles

Polifenoles ejemplares incluyen los que tienen un grupo 3,4,5-trihidroxifenilo o un grupo 3,4-dihidroxifenilo. Un polifenol preferido es el ácido tánico, que tiene una estructura química típica como sigue:



La fórmula química anterior a menudo se da como $C_{76}H_{52}O_{46}$, que corresponde a decagaloiil glucosa. Sin embargo, el ácido tánico disponible comercialmente comprende típicamente una mezcla de poligaloil glucosas o ésteres de ácido poligaloil quínico con un número de restos galoilo por molécula que varía de 2 a 20 (p. ej., 2 a 15 y 2 a 12) y un peso molecular de 400 Dalton a 3500 Dalton (p. ej., 496 a 3232 Dalton, 496 Dalton a 2472 Dalton, $180+152n$ Dalton y $192+152n$ Dalton, en que n está entre 2 y 13). El ácido tánico tiene una acidez débil (p. ej., un pKa alrededor de 6) con un valor de pH de 2 a 5 (p. ej., 3-4 y 2,5 a 3,5) en una solución acuosa que contiene 1 % de ácido tánico. El ácido tánico tiene una solubilidad en agua de 100 g/L a 2850 g/L (p. ej., 250 g/L) a 25 °C.

El ácido tánico se extrae habitualmente de cualquiera de las siguientes partes de la planta: vainas de tara (Caesalpinia spinosa), agallas de Rhus semialata o Quercus infectoria u hojas de zumaque siciliano (Rhus coriaria). El ácido tánico

está disponible comercialmente de proveedores tales como Sigma-Aldrich (St Louis) y Ajinomoto OmniChem (Wetteren, Bélgica) bajo las marcas registradas de Tanal® 01 (poligaloil glucosa, peso molecular 1440 Dalton), Tanal® 02 (poligaloil glucosa, peso molecular 1040 Dalton) y Tanal® 04 (éster de ácido poligaloilquinico, peso molecular 860 Dalton).

5 Además de los polifenoles, también se pueden utilizar otros polioles. Véanse los polioles descritos en el documento WO 2015/023961. Ejemplos incluyen pentaeritritol, dipentaeritritol, glicerol, poliglicerol, etilenglicol, polietilenglicol, trimetilolpropano, neopentilglicol, sorbitol, eritritol, treitol, arabitol, xilitol, ribitol, manitol, galactitol, fucitol, iditol, inositol, volemitol, isomaltita, maltitol, lactitol, maltotritol, maltotetraitol, poliglicitol, polifenol y combinaciones de los mismos.

10 **Adyuvantes para la Formación de Cápsulas**

La composición de microcápsulas se prepara típicamente en presencia de un coadyuvante de formación de cápsulas, que puede ser un tensioactivo o dispersante. Las coadyuvantes para la formación de cápsulas también mejoran el rendimiento de la composición de microcápsulas. El rendimiento se mide por la intensidad de la fragancia liberada durante determinadas etapas, *p. ej.*, las fases previa y posterior al frotamiento en aplicaciones de lavandería. La fase de pre-frotamiento es la fase en la que las cápsulas se han depositado sobre la tela, *p. ej.*, después de un ciclo de lavado usando un suavizante o detergente que contenga cápsulas. La fase post-frotamiento es después de que las cápsulas hayan sido depositadas y rotas por fricción u otros mecanismos.

20 En algunas realizaciones, el coadyuvante de formación de cápsulas es un coloide o emulsionante protector que incluye, *p. ej.*, copolímeros de compuesto maleico-vinilo tales como los copolímeros de éteres vinílicos con anhídrido o ácido maleico, lignosulfonatos de sodio, copolímeros de anhídrido maleico/estireno, copolímeros de etileno/anhídrido maleico y copolímeros de óxido de propileno y óxido de etileno, polivinilpirrolidona (PVP), poli(alcoholes vinílicos) (PVA), sal sódica de condensado de sulfonato de naftaleno, carboximetilcelulosa (CMC), ésteres de ácidos grasos de sorbitol polioxi-etileno, dodecilsulfato de sodio y combinaciones de los mismos. La concentración del coadyuvante de formación de cápsulas (*p. ej.*, el tensioactivo y el dispersante) varía del 0,1 % al 5 % (*p. ej.*, del 0,2 % al 4 %, del 0,5 % al 4 %, del 0,5 % al 2,5 % y del 1 % al 2 %) en peso de la composición de la cápsula.

30 Tensioactivos disponibles comercialmente incluyen, pero no se limitan a condensados de naftaleno-formaldehído sulfonados tales como MORWET® D-425 (sal sódica de condensado de alquilnaftalenosulfonato-formaldehído, disponible comercialmente de Akzo Nobel, Fort Worth, Texas); poli(alcoholes vinílicos) parcialmente hidrolizados bajo los nombres comerciales de MOWIOL®, *p. ej.*, MOWIOL®3-83 (disponible comercialmente de Kuraray, Houston, Texas); copolímeros de bloque de óxido de etileno-óxido de propileno o poloxámeros tales como PLURONIC®, SYNPERONIC® o PLURACARE® (BASF); poliestirenos sulfonados tales como FLEXAN® II (Akzo Nobel); polímeros de etileno-anhídrido maleico tales como ZFMAC® (Vertellus Specialties Inc., Indianapolis, Indiana); y series Poliquaternium tales como Poliquaternium 11 ("PQ11"; un copolímero de vinilpirrolidona y metacrilato de dimetilaminoetil cuaternizado; vendido por BASF como LUVIQUAT® PQ11 AT 1).

40 También se pueden utilizar coadyuvantes de procesamiento como coadyuvantes de formación de cápsulas. Incluyen hidrocoloides, que mejoran la estabilidad coloidal de la suspensión frente a la coagulación, sedimentación y formación de crema. El término "hidrocoloide" se refiere a una amplia clase de polímeros hidrosolubles o dispersables en agua que tienen carácter aniónico, catiónico, de ion dipolar o no iónico. Hidrocoloides útiles en la presente invención incluyen, pero no se limitan a poliacarbohidratos, tales como almidón, almidón modificado, dextrina, maltodextrina y derivados de celulosa, y sus formas cuaternizadas; gomas naturales tales como ésteres de alginato, carragenano, xantanos, agar-agar, pectinas, ácido péctico y gomas naturales, tales como goma arábiga, goma tragacanto y goma karaya, gomas guar y gomas guar cuaternizadas; gelatina, hidrolizados de proteínas y sus formas cuaternizadas; polímeros y copolímeros sintéticos, tales como poli(vinilpirrolidona-co-acetato de vinilo), poli(alcohol vinílico-co-acetato de vinilo), poli(ácido (met)acrílico), poli(ácido maleico), poli((met)acrilato de alquilo-co-ácido (met)acrílico), copolímero de poli(ácido acrílico-co-ácido maleico), poli(óxido de alquilenol), poli(vinil-metiléter), poli(viniléter-co-anhídrido maleico) y similares, así como poli(etilenimina), poli((met)acrilamida), poli(óxido de alquilenol-co-dimetilsiloxano), poli(aminodimetilsiloxano) y similares, y sus formas cuaternizadas.

55 El coadyuvante de formación de cápsulas también se puede utilizar en combinación con carboximetilcelulosa ("CMC"), polivinilpirrolidona, poli(alcohol vinílico), condensados de alquilnaftalenosulfonato y formaldehído y/o un tensioactivo durante el procesamiento para facilitar la formación de cápsulas. Ejemplos de estos tensioactivos incluyen cloruro de cetiltrimetilamonio (CTAC), poloxámeros bajo el nombre comercial de PLURONIC® (*p. ej.*, PLURONIC® F127), PLURAFAC® (*p. ej.*, PLURAFAC® F127) o MIRANET-N®, saponinas tal como QNATURALE® (National Starch Food Innovation); o una goma arábiga tal como Seyal o Senegal. En determinadas realizaciones, el polímero CMC tiene un peso molecular (*p. ej.*, peso molecular promedio en peso) que oscila entre 90.000 Dalton y 1.500.000 Dalton, preferiblemente entre 250.000 Dalton y 750.000 Dalton y más preferiblemente entre 400.000 Dalton y 750.000 Dalton. El polímero CMC tiene un grado de sustitución entre 0,1 y 3, preferiblemente entre 0,65 y 1,4 y más preferiblemente entre 0,8 y 1. El polímero CMC está presente en la suspensión de cápsulas a una concentración de 0,1 % a 2 % y preferiblemente de 0,3 % a 0,7 %. En otras realizaciones, la polivinilpirrolidona utilizada en esta invención es un polímero hidrosoluble y tiene un peso molecular (*p. ej.*, peso molecular promedio en peso) de 1.000 Dalton a 10.000.000 de Dalton. Polivinilpirrolidonas adecuadas son polivinilpirrolidonas K12, K15, K17, K25, K30, K60, K90 o

una mezcla de las mismas. La cantidad de la polivinilpirrolidona es 2 % a 50 %, 5 % a 30 % o 10 % a 25 % en peso de la composición de microcápsulas.

Catalizadores

5 En algunas realizaciones, se añade un catalizador para facilitar la formación de una pared de cápsula. Ejemplos incluyen carbonatos metálicos, hidróxido metálico, compuestos amino u organometálicos e incluyen, por ejemplo, carbonato de sodio, carbonato de cesio, carbonato de potasio, hidróxido de litio, 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octano (*es decir*, DABCO), N,N-dimetilaminoetanol, N,N-dimetilciclohexilamina, bis-(2-dimetilaminoetil)éter, N,N- dimetilacetilamina, octoato estannoso y dilaurato de dibutilestaño. En otras realizaciones, el catalizador se añade a la emulsión de aceite en agua para reducir residuos no deseados tales como isocianatos y aminas.

Otros Polímeros Encapsulantes

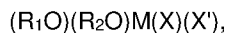
15 La composición de microcápsulas de esta invención tiene opcionalmente una segunda, tercera, cuarta, quinta o sexta microcápsula, cada una formada por un polímero encapsulante seleccionado del grupo que consiste en un polímero sol-gel (*p. ej.*, sílice), poliacrilato, poliacrilamida, poli(acrilato-co-acrilamida), poliurea, poliuretano, almidón, gelatina y goma arábiga, poli(melamina-formaldehído), poli(urea-formaldehído) y combinaciones de los mismos. También se puede recubrir la pared de la microcápsula con una polietilenimina ramificada y sus derivados para preparar una microcápsula que tenga un potencial zeta positivo.

Estos polímeros encapsulantes se describen en detalle a continuación.

25 *Microcápsulas sol-gel.* Estas microcápsulas tienen una pared de microcápsula formada por un polímero sol-gel, que es un producto de reacción de un precursor sol-gel mediante una reacción de polimerización (*p. ej.*, hidrólisis). Precursores sol-gel adecuados son compuestos capaces de formar geles tales como compuestos que contienen silicio, boro, aluminio, titanio, zinc, zirconio y vanadio. Precursores preferidos son organosilicio, organoboro y organoaluminio, incluyendo alcóxidos metálicos y b-dicetonatos.

30 Precursores sol-gel adecuados para los fines de la invención se seleccionan, en particular, del grupo de ácido silícico di-, tri- y/o tetra-funcional, ácido bórico y alumoésteres, más particularmente alcoxisilanos (ortosilicatos de alquilo) y precursores de los mismos.

Un ejemplo de precursores sol-gel adecuados para los fines de la invención son alcoxisilanos que corresponden a la siguiente fórmula general:



40 en donde X puede ser hidrógeno u -OR₃; X' puede ser hidrógeno u -OR₄; y R₁, R₂, R₃ y R₄ representan independientemente un grupo orgánico, más particularmente un grupo alquilo lineal o ramificado, preferiblemente un alquilo C₁-C₁₂. M puede ser Si, Ti o Zr.

Un precursor de sol/gel preferido es alcoxisilanos correspondientes a la siguiente fórmula general: (R₁O)(R₂O)Si(X)(X'), en donde cada uno de X, X', R₁ y R₂ es como se definen anteriormente.

45 Compuestos particularmente preferidos son los ésteres de ácido silícico tales como ortosilicato de tetrametilo (TMOS) y ortosilicato de tetraetilo (TEOS). Un compuesto preferido incluye Dynasylan[®] (silanos organofuncionales disponibles en el mercado de Degussa Corporation, Parsippany New Jersey, EE.UU.). Otros precursores de sol-gel adecuados para los propósitos de la invención se describen, por ejemplo, en la solicitud de patente alemana DE10021165. Estos precursores de sol-gel son diversos organosilanos hidrolizables tales como, por ejemplo, alquilsilanos, alcoxisilanos, alquil alcoxisilanos y organoalcoxisilanos. Además de los grupos alquilo y alcoxi, otros grupos orgánicos (por ejemplo, grupos alilo, grupos aminoalquilo, grupos hidroxialquilo, etc.) puede unirse como sustituyentes al silicio.

55 Reconocer que monómeros de alcóxido de metal y semimetal (y sus polímeros parcialmente hidrolizados y condensados) tales como tetrametoxi silano (TMOS), tetraetoxi silano (TEOS), etc. son muy buenos disolventes para numerosas moléculas e ingredientes activos es muy ventajoso ya que facilita disolver los materiales activos a una alta concentración y, por tanto, una alta carga en las cápsulas finales.

60 *Microcápsulas de poliacrilato, microcápsulas de poliacrilamida y microcápsulas de poli(acrilato-co-acrilamida).* Estas microcápsulas se preparan a partir de precursores correspondientes, que forman la pared de la microcápsula. Precursores preferidos son monómeros de vinilo bifuncionales o polifuncionales que incluyen, a modo de ilustración y sin limitación, metacrilato de alilo/acrilamida, dimetacrilato de trietilenglicol/acrilamida, dimetacrilato de etilenglicol/acrilamida, dimetacrilato de dietilenglicol/acrilamida, dimetacrilato de trietilenglicol/acrilamida, dimetacrilato de tetraetilenglicol/acrilamida, dimetacrilato de propilenglicol/acrilamida, dimetacrilato de glicerol/acrilamida, dimetacrilato de neopentilglicol/acrilamida, dimetacrilato de 1,10-decanodiol/acrilamida, trimetacrilato de pentaeritritol/acrilamida, tetrametacrilato de pentaeritritol/acrilamida, hexametacrilato de dipentaeritritol/acrilamida,

trimetacrilato de trialil-formal/acrilamida, trimetacrilato de trimetilol propano/acrilamida, dimetacrilato de tributanodiol/acrilamida, diacrilatos de uretano alifáticos o aromáticos/acrilamidas, acrilatos de uretano difuncionales/acrilamidas, metacrilatos de uretano difuncionales alifáticos etoxilados/acrilamidas, dimetacrilatos de uretano alifáticos o aromáticos/acrilamidas, epoxi acrilatos/acrilamidas, epoxi metacrilatos/acrilamidas, diacrilato de 1,3-butilenglicol/acrilamida, dimetacrilato de 1,4-butanodiol/acrilamida, diacrilato de 1,4-butanodiol/acrilamida, diacrilato de dietilenglicol/acrilamida, diacrilato de 1,6-hexanodiol/acrilamida, dimetacrilato de 1,6-hexanodiol/acrilamida, diacrilato de neopentilglicol/acrilamida, diacrilato de polietilenglicol/acrilamida, diacrilato de tetraetilenglicol/acrilamida, diacrilato de trietilenglicol/acrilamida, dimetacrilato de 1,3-butilenglicol/acrilamida, diacrilato de tripropilenglicol/acrilamida, diacrilato de bisfenol etoxilado/acrilamida, dimetilacrilato de bisfenol etoxilado/acrilamida, diacrilato de dipropilenglicol/acrilamida, diacrilato de hexanodiol alcoxilado/acrilamida, diacrilato de ciclohexano dimetanol alcoxilado/acrilamida, diacrilato de neopentilglicol propoxilado/acrilamida, triacrilato de trimetilol-propano/acrilamida, triacrilato de pentaeritritol/acrilamida, triacrilato de trimetilopropano etoxilado/acrilamida, triacrilato de trimetilopropano propoxilado/acrilamida, triacrilato de glicerilo propoxilado/acrilamida, tetraacrilato de ditrimetilopropano/acrilamida, pentaacrilato de dipentaeritritol/acrilamida, tetraacrilato de pentaeritritol etoxilado/acrilamida, dimetacrilato de PEG 200/acrilamida, dimetacrilato de PEG 400/acrilamida, dimetacrilato de PEG 600/acrilamida, monoacrilato de 3-acriiloiloxiglicol/acrilamida, triacril formal, isocianato de trialilo e isocianurato de trialilo.

El monómero se polimeriza típicamente en presencia de un agente de activación (*p. ej.*, un iniciador) a una temperatura elevada (*p. ej.*, 30-90 °C) o bajo luz UV. Iniciadores ejemplares son 2,2'-azobis(isobutironitrilo) ("AIBN"), peroxidicarbonato de dicetilo, peroxidicarbonato de di(4-terc.-butilciclohexilo), peróxido de dioctanoilo, peróxido de dibenzoilo, peróxido de dilaurilo, peróxido de didecanoilo, peracetato de terc.-butilo, perlaurato de terc.-butilo, perbenzoato de terc.-butilo, hidroperóxido de terc.-butilo, hidroperóxido de cumeno, etilperóxido de cumeno, hidroxidicarboxilato de diisopropilo, 2,2'-azobis(2,4-dimetilvaleronitrilo), 1,1'-azobis(ciclohexano-1-carbonitrilo), 2,2'-azobis(2-metilpropionato) de dimetilo, 2,2'-azobis[2-metil-N-(2-hidroxietyl)propionamida, persulfato de sodio, peróxido de benzoilo y combinaciones de los mismos.

Emulsionantes utilizados en la formación de estas paredes de cápsula son típicamente emulsionantes aniónicos que incluyen, sin limitación, sales hidrosolubles de alquilsulfatos, alquil éter sulfatos, alquil isotionatos, alquil carboxilatos, alquil sulfosuccinatos, alquil succinatos, sales de alquil sulfato tales como dodecilsulfato de sodio, alquil sarcosinatos, derivados alquílicos de hidrolizados de proteínas, aspartatos de acilo, ésteres de alquilo o alquiléter o alquilaril éter fosfato, dodecilsulfato de sodio, fosfolípidos o lecitina, o jabones, estearato, oleato o palmitato de sodio, potasio o amonio, sales de ácido alquilarilsulfónico tales como dodecibencenosulfonato de sodio, dialquilsulfosuccinatos de sodio, sulfosuccinato de dioctilo, dilaurilsulfosuccinato de sodio, poli(sulfonato de estireno) sal sódica, copolímero de isobutileno-anhídrido maleico, goma arábica, alginato de sodio, carboximetilcelulosa, sulfato de celulosa y pectina, poli(sulfonato de estireno), copolímero de isobutileno-anhídrido maleico, goma arábica, carragenano, alginato de sodio, ácido péctico, goma tragacanto, goma de almendra y agar; polímeros semisintéticos tales como carboximetilcelulosa, celulosa sulfatada, metilcelulosa sulfatada, carboximetil almidón, almidón fosfatado, ácido ligninosulfónico; y polímeros sintéticos tales como copolímeros de anhídrido maleico (incluyendo hidrolizados de los mismos), ácido poliacrílico, ácido polimetacrílico, copolímero de ácido acrílico y acrilato de butilo u homopolímeros y copolímeros de ácido crotónico, homopolímeros y copolímeros de ácido vinilbencenosulfónico o ácido 2-acrilamido-2-metilpropano-sulfónico, y amida parcial o éster parcial de polímeros y copolímeros de este tipo, poli(alcohol vinílico) modificado con carboxi, poli(alcohol vinílico) modificado con ácido sulfónico y poli(alcohol vinílico) modificado con ácido fosfórico, etoxilatos de triestirilfenol fosfatados o sulfatados. La cantidad de emulsionante aniónico es de 0,1 % a 40 % en peso de todos los constituyentes, más preferiblemente de 0,5 % a 10 %, más preferiblemente de 0,5 % a 5 % en peso.

Aminoplastos y Gelatina. En los documentos US 3.516.941 y US 2007/0078071 se describe un procedimiento representativo utilizado para la encapsulación de aminoplastos, aunque se reconoce que son posibles muchas variaciones con respecto a los materiales y las etapas del procedimiento. Otro procedimiento de encapsulación, es decir, encapsulación en gelatina, se divulga en el documento US 2.800.457. Ambos procedimientos se analizan en el contexto de encapsulación de fragancias para su uso en productos de consumo en las patentes de Estados Unidos N°s 4.145.184 y 5.112.688, respectivamente. Sistemas poliméricos son bien conocidos en la técnica y ejemplos no limitantes de estos incluyen cápsulas de aminoplastos y partículas encapsuladas como se describe en el documento GB 2006709 A; la producción de microcápsulas que tienen paredes que comprenden estireno-anhídrido maleico que ha reaccionado con precondensados de melamina-formaldehído como se describe en el documento US 4.396.670; un copolímero de ácido acrílico-acrilamida, reticulado con una resina de melamina-formaldehído como se describe en el documento US 5.089.339; cápsulas compuestas de condensados catiónicos de melamina-formaldehído como se describe en el documento US 5.401.577; microencapsulación de melamina formaldehído como se describe en el documento US 3.074.845; cápsulas polimerizadas in situ de resina de amido-aldehído descritas en el documento EP 0 158 449 A1; polímero de urea-formaldehído eterificado como se describe en el documento US 5.204.185; microcápsulas de melamina-formaldehído como se describe en el documento US 4.525.520; precondensado de melamina-formaldehído soluble en aceite reticulado como se describe en el documento US 5.011.634; material de pared de cápsula formado a partir de un complejo de precondensados de melamina-formaldehído catiónicos y aniónicos que luego se reticulan como se describe en el documento US 5.013.473; cubiertas poliméricas hechas de polímeros de adición tales como polímeros de condensación, aldehídos fenólicos, aldehídos de urea o polímero acrílico

como se describe en el documento US 3.516.941; cápsulas de urea-formaldehído como se describe en el documento EP 0 443 428 A2; química de melamina-formaldehído como se describe en el documento GB 2 062 570 A; y cápsulas compuestas de polímero o copolímero de ácido estireno sulfónico en forma de ácido o sal, y cápsulas reticuladas con melamina-formaldehído como se describe en el documento US 4.001.140.

Cápsulas de urea-formaldehído y melamina-formaldehído. Los precursores de la pared de la cubierta de la cápsula pre-condensados de urea-formaldehído y melamina-formaldehído se preparan mediante la reacción de urea o melamina con formaldehído, en que la relación molar de melamina o urea a formaldehído está en el intervalo de 10:1 a 1:6, preferiblemente de 1:2 a 1:5. Para los fines de poner en práctica esta invención, el material resultante tiene un peso molecular en el intervalo de 156 Da a 3000 Da. El material resultante se puede usar 'tal cual' como un agente de reticulación para el polímero o copolímero de ácido acrílico sustituido o no sustituido antes mencionado o se puede hacer reaccionar, además, con un alcohol C₁-C₆, *p. ej.*, metanol, etanol, 2-propanol, 3-propanol, 1-butanol, 1-pentanol o 1-hexanol, formando con ello un éter parcial, en el que la relación molar de melamina/urea:formaldehído:alcohol está en el intervalo de 1:(0,1-6):(0,1-6). El producto que contiene un resto éter resultante puede usarse 'tal cual' como agente reticulante para el polímero o copolímero de ácido acrílico sustituido o sin sustituir mencionado anteriormente, o puede autocondensarse para formar dímeros, trímeros y/o tetrámeros que también pueden usarse como agentes reticulantes para los polímeros o copolímeros de ácido acrílico sustituidos o sin sustituir mencionados anteriormente. Métodos para la formación de pre-condensados de melamina-formaldehído y urea-formaldehído de este tipo se recogen en la patente de EE.UU. N° 6.261.483, y Lee et al. (2002) J. Microencapsulation 19, 559-569.

Ejemplos de pre-condensados de urea-formaldehído útiles en la práctica de esta invención son URAC™ 180 y URAC™ 186, marcas registradas de Cytec Technology Corp. de Wilmington, DE. Ejemplos de pre-condensados de melamina-formaldehído útiles en la práctica de esta invención incluyen, pero no se limitan a CYMEL® U-60, CYMEL® U-64 y CYMEL® U-65, marcas registradas de Cytec Technology Corp. de Wilmington, DE. Es preferible usar, como pre-condensado para reticulación, el polímero o copolímero de ácido acrílico sustituido o sin sustituir. Al poner en práctica esta invención, el intervalo de relaciones molares de pre-condensado de urea-formaldehído/pre-condensado de melamina-formaldehído a polímero/co-polímero de ácido acrílico sustituido/no sustituido está en el intervalo de 9:1 a 1:9, preferiblemente de 5:1 a 1:5 y lo más preferiblemente de 2:1 a 1:2.

En una realización de la invención, también se pueden utilizar microcápsulas con polímero(s) compuesto(s) de grupos reactivos de amina primaria y/o secundaria o mezclas de los mismos y reticulantes. Véase el documento US 2006/0248665. Los polímeros de amina pueden poseer funcionalidades de amina primaria y/o secundaria y pueden ser de origen natural o sintético. Los polímeros que contienen amina de origen natural típicamente son proteínas tales como gelatina y albúmina, así como algunos polisacáridos. Los polímeros de amina sintéticos incluyen diversas calidades de polivinil formamidas hidrolizadas, polivinilaminas, polialil aminas y otros polímeros sintéticos con aminas primarias y secundarias colgantes. Ejemplos de polímeros de amina adecuados son la serie LUPAMIN® de polivinilformamidas disponibles de BASF. Los pesos moleculares de estos materiales pueden oscilar entre 10.000 Da y 1.000.000 Da.

Estas cápsulas también pueden incluir depuradores de formaldehído, que son capaces de unirse al formaldehído libre. Cuando las cápsulas son para su uso en medio acuoso, son adecuados depuradores de formaldehído tales como sulfito de sodio, melamina, glicina y carbohidrazina. Cuando las cápsulas están destinadas a ser utilizadas en productos que tienen un pH bajo, *p. ej.*, acondicionadores para el cuidado de tejidos, los depuradores de formaldehído se seleccionan preferiblemente de beta dicetonas, tales como beta-cetoésteres, o de 1,3-dioles tales como propilenglicol. Beta-cetoésteres preferidos incluyen malonatos de alquilo, acetoacetatos de alquilo y acetoacetatos de poli(alcohol vinílico).

La composición de microcápsulas de esta invención contiene opcionalmente una o más microcápsulas adicionales, *p. ej.*, una segunda, tercera, cuarta, quinta o sexta microcápsula. Cada una de estas microcápsulas puede ser cualquiera de las microcápsulas arriba descritas.

Estas microcápsulas adicionales pueden ser cualquier microcápsula arriba descrita, pero diferentes entre sí en términos de tamaño de microcápsula, grado de polimerización, grado de reticulación, polímero encapsulante, espesor de la pared, material activo, relación entre el material de la pared y el material activo, fuerza de ruptura o resistencia a la fractura, y similares.

Materiales Activos

El núcleo de la microcápsula puede incluir uno o más materiales activos que incluyen sabores y/o ingredientes de fragancia tales como aceites de fragancia. Materiales activos individuales que se pueden encapsular incluyen los enumerados en el documento WO 2016049456, páginas 38-50. Estos materiales activos incluyen ingredientes de sabor o fragancia, agentes enmascarantes del sabor, sustancias sensoriales del gusto, agentes que contrarrestan el mal olor, vitaminas o derivados de los mismos, agentes antibacterianos, agentes activos de protección solar, antioxidantes, agentes antiinflamatorios, fungicidas, anestésicos, analgésicos, agentes antifúngicos, antibióticos, agentes anti-virales, agentes anti-parasitarios, anti-infecciosos, agentes anti-acné, ingredientes activos dermatológicos, enzimas y co-enzimas, agentes blanqueadores de la piel, antihistamínicos, agentes quimioterapéuticos, repelentes de

insectos, emolientes, agentes hidratantes de la piel, agentes de control de arrugas, agente de protección UV, agentes activos suavizantes de tejidos, agentes activos limpiadores de superficies duras, agente acondicionador de la piel o el cabello, repelente de animales, repelente de bichos, retardante de llama, agente antiestático, partículas sólidas inorgánicas, poliméricas o elastoméricas de tamaño nanométrico a micrómetro, y combinaciones de los mismos.

Se prevén fragancias de alto rendimiento y alto impacto. En el documento WO 2018/071897 se describe una clase de fragancias de alto rendimiento. Estas fragancias tienen un acuerdo de alta intensidad que contiene (i) al menos un 7 % en peso (*p. ej.*, 7 a 95 % en peso) de ingredientes de fragancia de Clase 1, (ii) 5 a 95 % en peso (*p. ej.*, 5 a 80 % en peso, 10 a 80 % en peso y 10 a 70 % en peso) de ingredientes de fragancia de Clase 2, y (iii) 0 a 80 % en peso de ingredientes de fragancia de Clase 3, en los que cada uno de los ingredientes de fragancia de Clase 1 tiene una velocidad experimental de 8,5 cm/segundo o mayor, los ingredientes de fragancia de Clase 2 tienen cada uno una velocidad experimental de menos de 8,5 cm/segundo y mayor que 5 cm/segundo, y los ingredientes de fragancia de Clase 3 tienen cada uno una velocidad experimental de 5 cm/segundo o menos. En algunas realizaciones, la suma de los ingredientes de fragancia de Clase 1, los ingredientes de fragancia de Clase 2 y los ingredientes de fragancia de Clase 3 es del 100 %. En otras realizaciones, la suma de los ingredientes de Clase 1 y Clase 2 es del 20 % al 100 % en peso. Otras fragancias de alto impacto adecuadas para su uso en esta invención son las descritas en los documentos WO 1999/065458, US 9.222.055, US 2005/0003975 y WO1997/034987.

Además de los materiales activos arriba enumerados, los productos de esta invención también pueden contener, por ejemplo, los siguientes tintes, colorantes o pigmentos: lactoflavina (riboflavina), beta-caroteno, riboflavina-5'-fosfato, alfa-caroteno, gamma-caroteno, cantaxantina, eritrosina, curcumina, amarillo de quinolina, amarillo anaranjado S, tartrazina, bixina, norbixina (annatto, orlean), capsantina, capsorrubina, licopeno, beta-apo-8'-carotenal, éster etílico del ácido beta-apo-8'-caroténico, xantofilas (flavoxantina, luteína, criptoxantina, rubixantina, violaxantina, rodoxantina), carmín rápido (ácido carmínico, cochinilla), azorrubina, rojo de cochinilla A (Ponceau™ 4 R), rojo de remolacha, betanina, antocianinas, amaranto, patente azul V, indigotina I (indigo-carmín), clorofilas, compuestos cúpricos de clorofilas, verde ácido brillante BS (verde lisamina), negro brillante BN, carbón vegetal, dióxido de titanio, óxidos e hidróxidos de hierro, carbonato de calcio, aluminio, plata, oro, pigmento rubina BK (litol rubina BK), violeta de metilo B, azul victoria R, azul victoria B, azul brillante acilano FFR (azul lana brillante FFR), verde naftol B, verde rápido acilano 10 G (verde rápido alcalino 10 G), amarillo de ceres GRN, azul de Sudán II, ultramarino, azul de ftalocianina, verde de ftalocianina, violeta de ácido rápido R. Para fines de coloración se pueden utilizar otros extractos obtenidos de forma natural (por ejemplo, extracto de pimentón, extracto de zanahoria negra, extracto de col lombarda). También se consiguen buenos resultados con los colores nombrados a continuación, las denominadas lacas de aluminio: FD & C Amarillo 5 Laca, FD & C Azul 2 Laca, FD & C Azul 1 Laca, Tartrazina Laca, Quinolina Amarillo Laca, FD & C Amarillo 6 Laca, FD & C Rojo 40 Laca, Sunset Amarillo Laca, Carmoisina Laca, Amaranto Laca, Ponceau 4R Laca, Eritrosina Laca, Rojo 2G Laca, Allura Rojo Laca, Azul Patente V Laca, Índigo Carmín Laca, Azul Brillante Laca, Marrón HT Laca, Negro PN Laca, Verde S Laca y mezclas de los mismos.

Cuando el material activo es una fragancia, se prefiere que se empleen ingredientes de fragancia dentro de una fragancia que tenga un ClogP de 0,5 a 15. Por ejemplo, los ingredientes que tienen un valor de ClogP entre 0,5 y 8 (*p. ej.*, entre 1 y 12, entre 1,5 y 8, entre 2 y 7, entre 1 y 6, entre 2 y 6, entre 2 y 5, entre 3 y 7) son 25 % o más (*p. ej.*, 50 % o más y 90 % o más) en peso de la fragancia.

Se prefiere emplear una fragancia que tenga un ClogP promedio en peso de 2,5 y mayor (*p. ej.*, 3 o mayor, 2,5 a 7 y 2,5 a 5). El ClogP promedio en peso se calcula de la siguiente manera:

$$\text{ClogP} = \left\{ \frac{\text{Suma}[(W_i)(\text{ClogP}_i)]}{\text{Suma } W_i} \right\},$$

en que W_i es la fracción en peso de cada uno de los ingredientes de fragancia y $(\text{ClogP})_i$ es el ClogP de ese ingrediente de fragancia.

A modo de ilustración, se prefiere que más del 60 % en peso (preferiblemente más del 80 % en peso y más preferiblemente más del 90 % en peso) de los productos químicos de fragancias tengan valores de ClogP mayores que 2 (preferiblemente mayores que 3,3, más preferiblemente mayores que 4, e incluso más preferiblemente mayores que 4,5).

Los expertos en la técnica apreciarán que se pueden crear muchas fragancias empleando diversos disolventes y productos químicos de fragancia. El uso de ingredientes de fragancia ClogP relativamente bajos a intermedios dará como resultado fragancias que son adecuadas para la encapsulación. Estas fragancias son generalmente insolubles en agua y se administran a través de los sistemas de cápsulas de esta invención a los productos de consumo en diferentes etapas, tales como tejido húmedo y seco. Sin encapsulación, las fragancias libres normalmente se habrían evaporado o disuelto en agua durante el uso, *p. ej.*, durante el lavado. Aunque los materiales con alto contenido de ClogP generalmente se suministran bien a partir de una fragancia regular (no encapsulada) en un producto de consumo, tienen excelentes propiedades de encapsulación y también son adecuados para la encapsulación con fines generales de carácter de fragancia, entrega de fragancia de muy larga duración o para superar la incompatibilidad con el producto de consumo, *p. ej.*, materiales de fragancia que de otro modo serían inestables, provocarían espesamiento

o decoloración del producto o afectarían negativamente de otro modo a las propiedades deseadas del producto de consumo.

En algunas realizaciones, la cantidad de material activo encapsulado es del 5 % al 95 % (p. ej., del 10 % al 90 %, del 15 % al 80 % y del 20 % al 60 %) en peso de la composición de microcápsulas. La cantidad de la pared de la cápsula es del 0,5 % al 30 % (p. ej., del 1 % al 25 %, del 2 al 20 % y del 5 al 15 %) también en peso de la composición de microcápsulas. En otras realizaciones, la cantidad del material activo encapsulado es del 15 % al 99,5 % (p. ej., del 20 % al 98 % y del 30 % al 90 %) en peso de la microcápsula, y la cantidad de la pared de la cápsula es del 0,5 % al 85 % (p. ej., del 2 al 50 % y del 5 al 40 %) en peso de la microcápsula.

Materiales complementarios

Además de los materiales activos, la presente invención también contempla la incorporación de materiales adjuntos que incluyen disolventes, emolientes y materiales modificadores del núcleo en el núcleo encapsulado por la pared de la cápsula. Otros materiales complementarios son modificadores de la solubilidad, modificadores de la densidad, estabilizantes, modificadores de la viscosidad, modificadores del pH o cualquier combinación de los mismos. Estos modificadores pueden estar presentes en la pared o el núcleo de las cápsulas, o fuera de las cápsulas en el sistema de administración. Preferiblemente, están en el núcleo como un modificador del núcleo.

El uno o más materiales complementarios se pueden añadir en una cantidad de 0,01 % a 40 % (p. ej., del 0,5 % al 30 %) en peso de la microcápsula.

Ejemplos adecuados incluyen los descritos en los documentos WO 2016/049456, páginas 55-57 y US 2016/0158121, páginas 15-18.

Coadyuvantes de Depósito

Un coadyuvante de depósito ejemplar, útil en la composición de microcápsulas de esta invención, es un copolímero de acrilamida y cloruro de acrilamidopropiltrimonio. Este copolímero facilita el depósito de la microcápsula sobre una superficie dura (p. ej., cabello, piel, fibras, muebles y pisos). El copolímero tiene generalmente un peso molecular promedio (p. ej., masa molecular promedio en peso (Mw), determinado mediante cromatografía de exclusión por tamaño) de 2.000 Da a 10.000.000 Da con un límite inferior de 2.000 Da, 5.000 Da, 10.000 Da, 20.000 Da, 50.000 Da, 100.000 Da, 250.000 Da, 500.000 Da u 800.000 Da y un límite superior de 10.000.000 Da, 5.000.000 Da, 2.000.000 Da, 1.000.000 Da o 500.000 Da (p. ej., 500.000 Da a 2.000.000 Da y 800.000 Da a 1.500.000 Da). La densidad de carga del copolímero oscila entre 1 meq/g y 2,5 meq/g, preferiblemente entre 1,5 meq/g y 2,2 meq/g. El copolímero de acrilamida y cloruro de acrilamida-propiltrimonio está disponible comercialmente de diversos proveedores tales como Ashland como N-Hance® SP-100 y Ciba SALCARE® SC60.

Otros coadyuvantes de depósito adecuados incluyen polímeros hidrosolubles aniónicos, catiónicos, no iónicos o anfóteros. Coadyuvantes de depósito adecuados incluyen quitosano, poliquaternium-4, poliquaternium-5, poliquaternium-6, poliquaternium-7, poliquaternium-10, poliquaternium-11, poliquaternium-16, poliquaternium-22, poliquaternium-24, poliquaternium-28, poliquaternium-37, poliquaternium-39, poliquaternium-44, poliquaternium-46, poliquaternium-47, poliquaternium-53, poliquaternium-55, poliquaternium-67, poliquaternium-68, poliquaternium-69, poliquaternium-73, poliquaternium-74, poliquaternium-77, poliquaternium-78, poliquaternium-79, poliquaternium-80, poliquaternium-81, poliquaternium-82, poliquaternium-86, poliquaternium-88, poliquaternium-101, polivinilamina, polietilenimina, copolímero de polivinilamina y vinilformamida, un copolímero de cloruro de metacrilamidopropiltrimonio/acrilamida, un copolímero de cloruro de acrilamida y cloruro de acrilamidopropiltrimonio, polímero de 3-acrilamidopropil trimetilamonio o su copolímero, polímero de cloruro de dialildimetilamonio y su copolímero, un polisacárido con unidad sacárido funcionalizada con hidroxipropil trimonio, y combinaciones de los mismos. Se describen más ejemplos del coadyuvante de depósito en los documentos WO 2016049456, páginas 13-27; US 2013/0330292; US 2013/0337023; y US 2014/0017278.

Coadyuvantes de depósito adicionales son los polímeros catiónicos descritos en el documento WO2016032993. Estos polímeros catiónicos se caracterizan típicamente por una densidad de carga relativamente alta (p. ej., de 4 meq/g, o de 5 meq/g, o de 5,2 meq/g a 12 meq/g, o de 10 meq/g, o de 8 meq/g o hasta 7 meq/g, o hasta 6,5 meq/g. Los polímeros catiónicos están compuestos de unidades estructurales que son no iónicas, catiónicas, aniónicas o mezclas de las mismas. En algunos aspectos, el polímero catiónico comprende de 5 % en moles a 60 % en moles, o de 15 % en moles a 30 % en moles, de una unidad estructural no iónica derivada de un monómero seleccionado del grupo que consiste en (met)acrilamida, vinilformamida, N,N-dialquilacrilamida, N,N-dialquilmetacrilamida, acrilato de alquilo C₁-C₁₂, acrilato de hidroxialquilo C₁-C₁₂, acrilato de polialquilenglicol, metacrilato de alquilo C₁-C₁₂, metacrilato de hidroxialquilo C₁-C₁₂, metacrilato de polialquilenglicol, acetato de vinilo, alcohol vinílico, vinil formamida, vinil acetamida, vinil alquil éter, vinil piridina, vinil pirrolidona, vinil imidazol, vinil caprolactama y mezclas de los mismos.

En algunos aspectos, el polímero catiónico comprende una unidad estructural catiónica a la concentración de 30 % en moles a 100 % en moles, o 50 % en moles a 100 % en moles, o 55 % en moles a 95 % en moles, o 70 % en moles a 85 % en moles. en masa del polímero catiónico. La unidad estructural catiónica se deriva típicamente de un monómero

catiónico tal como metacrilato de N,N-dialquilaminoalquilo, acrilato de N,N-dialquilaminoalquilo, acrilamida de N,N-dialquilaminoalquilo, sales de N,N-dialquilaminoalquil metacrilamida, sales de metacilamidoalquil trialquilamonio, sales de acrilamidoalquil trialquilamonio, vinilamina, vinilimina, vinil imidazol, vinil imidazol cuaternizado, sales de dialil dialquil amonio y mezclas de los mismos. Preferiblemente, el monómero catiónico se selecciona del grupo que

5 consiste en sales de dialil dimetilamonio (DADMAS), acrilato de N,N-dimetil aminoetilo, metacrilato de N,N-dimetil aminoetilo (DMAM), sales de [2-(metacrililoilamino)etil]trimetilamonio, N,N-dimetilaminopropil acrilamida (DMAPA), N,N-dimetilaminopropil metacrilamida (MAPMA), sales de acrilamidopropil trimetil amonio (APTAS), sales de metacrilamidopropil trimetilamonio (MAPTAS), vinilimidazol cuaternizado (QVi), y mezclas de los mismos.

10 En algunos aspectos, el polímero catiónico comprende una unidad estructural aniónica en una concentración de 0,01 % en moles a 15 % en moles, 0,05 % en moles a 10 % en moles, 0,1 % en moles a 5 % en moles o 1 % en moles a 4 % en masa del polímero catiónico. En algunos aspectos, la unidad estructural aniónica deriva de un monómero aniónico seleccionado del grupo que consiste en ácido acrílico (AA), ácido metacrílico, ácido maleico, ácido vinilsulfónico, ácido estirenosulfónico, ácido acrilamidopropilmetanosulfónico (AMPS) y sus sales. y mezclas de los mismos.

15 Polímeros catiónicos ejemplares son poli(acrilamida-co-DADMAS), poli(acrilamida-co-DADMAS-ácido co-acrílico), poli(acrilamida-co-APTAS), poli(acrilamida-co-MAPTAS), poli(acrilamida-co-QVi), polivinil formamida-co-DADMAS, poli(DADMAS), poli(acrilamida-co-MAPTAS-ácido co-acrílico), poli(acrilamida-co-APTAS-ácido co-acrílico) y mezclas de los mismos.

20 El coadyuvante de depósito está generalmente presente en una concentración de 0,01 % a 50 % (con un límite inferior del 0,01 %, 0,05 %, 0,1 %, 0,5 %, 1 %, 2 % o 5 % y un límite superior del 50 %, 40 %, 30 %, 20 %, 15 % o 10 %, p. ej., 0,1 % a 30 %, 1 % a 20 %, 2 % a 15 % y 5 % a 10 %) en peso de la composición de microcápsulas. En un producto de consumo tal como un champú, el coadyuvante de depósito está generalmente presente en una concentración de

25 0,001 % a 20 % (con un límite inferior del 0,001 %, 0,005 %, 0,01 %, 0,02 % o 0,05 % y un límite superior del 20 %, 15 %, 10 %, 5 %, 2 % o 1 %, p. ej., 0,005 % a 10 %, 0,01 % a 5 % y 0,02 % a 0,5 %) en peso de la composición de champú. El coadyuvante de depósito de cápsulas se puede añadir durante la preparación de las microcápsulas o se puede añadir después de que se hayan preparado las microcápsulas.

30 Se puede añadir a la composición de microcápsulas un segundo coadyuvante de depósito de cápsulas del 0,01 % al 25 %, más preferiblemente del 5 % al 20 %. El segundo coadyuvante de depósito para la formación de cápsulas se puede seleccionar del coadyuvante de depósito arriba descrito.

35 **Componentes adicionales**

La composición de microcápsulas de esta invención puede incluir uno o más materiales activos no confinados o no encapsulados de 0,01 a 50 %, más preferiblemente de 5 a 40 %.

40 El sistema de suministro de cápsulas también puede contener uno o más sistemas de suministro diferentes, tales como composiciones de suministro asistido por polímero (véase el documento US 8.187.580), composiciones de suministro asistido por fibra (documento US 2010/0305021), complejos de hospedador y huésped de ciclodextrina (documentos US 6.287.603 y US 2002/0019369), pro-fragancias (documentos WO 2000/072816 y EP 0 922 084), y cualquier combinación de los mismos. Más sistemas de suministro ejemplares que pueden incorporarse son cápsulas de coacervado, sistemas de suministro de ciclodextrina y pro-perfumes.

45 Ejemplos de componentes adicionales incluyen los descritos en el documento US 2016/0158121.

50 Cualquier compuesto, polímero o agente analizado anteriormente puede ser el propio compuesto, polímero o agente como se muestra arriba, o su sal, precursor, hidrato o solvato. Una sal puede formarse entre un anión y un grupo cargado positivamente en el compuesto, polímero o agente. Aniones adecuados incluyen cloruro, bromuro, yoduro, sulfato, nitrato, fosfato, citrato, metanosulfonato, trifluoroacetato, acetato, malato, tosilato, tartrato, fumarato, glutamato, glucuronato, lactato, glutarato y maleato. Asimismo, una sal también puede formarse entre un catión y un grupo cargado negativamente en el compuesto, polímero o agente. Cationes adecuados incluyen ion sodio, ion potasio, ion magnesio, ion calcio y un catión amonio (p. ej., ion tetrametilamonio). Un precursor puede ser un éster y otro derivado adecuado que, durante el proceso de preparación de una composición de cápsula de esta invención, sea capaz de

55 convertirse en el compuesto, polímero o agente y utilizarse en la preparación de la composición de cápsula. Un hidrato se refiere al compuesto, polímero o agente que contiene agua. Un solvato se refiere a un complejo formado entre el compuesto, polímero o agente y un disolvente adecuado. Un disolvente adecuado puede ser agua, etanol, isopropanol, acetato de etilo, ácido acético y etanolamina.

60 Determinados compuestos, polímeros y agentes tienen uno o más estereocentros, cada uno de los cuales puede estar en la configuración R, la configuración S o una mezcla. Además, algunos compuestos, polímeros y agentes poseen uno o más dobles enlaces, en donde cada doble enlace existe en la configuración E (trans) o Z (cis), o combinaciones de los mismos. Los compuestos, polímeros y agentes incluyen todas las posibles formas de configuración

65 estereoisoméricas, regioisoméricas, diastereoméricas, enantioméricas y epiméricas, así como cualquier mezcla de las mismas. Por tanto, la lisina usada en este documento incluye L-lisina, D-lisina, monoclóhidrato de L-lisina,

monoclorhidrato de D-lisina, carbonato de lisina y así sucesivamente. Asimismo, la arginina incluye L-arginina, D-arginina, monoclorhidrato de L-arginina, monoclorhidrato de D-arginina, carbonato de arginina, monohidrato de arginina y etc. La guanidina incluye clorhidrato de guanidina, carbonato de guanidina, tiocianato de guanidina y otras sales de guanidina incluyendo sus hidratos. La ornitina incluye L-ornitina y sus sales/hidratos (p. ej., monoclorhidrato) y D-ornitina y sus sales/hidratos (p. ej., monoclorhidrato).

La composición de microcápsulas de esta invención puede ser una suspensión espesa que contiene en un disolvente (p. ej., agua) la cápsula a una concentración del 0,1 % al 80 % (preferiblemente del 1 % al 65 % y más preferiblemente del 5 % al 45 %) en peso del sistema de suministro de la cápsula. Una composición de microcápsulas ejemplar de esta invención contiene una pluralidad de microcápsulas, cada una de ellas dispersada en una fase acuosa y es estable durante al menos 7 días (p. ej., al menos 10 días, al menos 30 días y al menos 60 días) a 40 °C. La estabilidad se mide (p. ej., en una probeta graduada) mediante la separación de una fase acuosa transparente de la composición de microcápsulas. La composición de microcápsulas se considera estable si, en volumen de la composición de microcápsulas, se separa menos del 10 % de una fase acuosa transparente. La composición de microcápsulas se considera estable cuando (i) la composición tiene una viscosidad de 3000 cP o menos (p. ej., 2000 cP o menos) y (ii) 20 % o menos (p. ej., 15 % o menos, y 10 % o menos) de agua en volumen de la composición se separa de la composición. El volumen del agua separada se puede medir fácilmente mediante un método convencional, p. ej., una probeta graduada.

Se sabe que las composiciones de microcápsulas tienen la tendencia a formar geles, inadecuados para uso en muchos productos de consumo. La viscosidad de la composición gelificada aumenta hasta al menos 3000 centipoise (cP) (p. ej., al menos 6000 cP). La viscosidad se puede medir fácilmente en un reómetro, por ejemplo un instrumento RheoStress™ 1 (disponible comercialmente de Thermo Scientific), utilizando discos giratorios a una tasa de cizallamiento de 21 s⁻¹ y una temperatura de 25 °C.

En algunas realizaciones, la composición de microcápsulas se purifica lavando la suspensión espesa de cápsulas con agua hasta que se alcanza un pH neutro (pH de 6 a 8). Para los fines de la presente invención, la suspensión de cápsulas puede lavarse utilizando cualquier método convencional, incluyendo el uso de un embudo de decantación, papel de filtro, centrifugación y similares. La suspensión de cápsulas puede lavarse una, dos, tres, cuatro, cinco, seis o más veces hasta que se consigue un pH neutro, por ejemplo, pH 6-8 y 6,5-7,5. El pH de las cápsulas purificadas puede determinarse usando cualquier método convencional, incluyendo, aunque sin limitación, papel de pH, indicadores de pH o un pHmetro.

Una composición de cápsula se "purifica" porque es 80 %, 90 %, 95 %, 97 %, 98 % o 99 % homogénea con respecto a las cápsulas. De acuerdo con la presente invención, la pureza se consigue lavando las cápsulas hasta que se consigue pH neutro, que es indicativo de eliminación de impurezas indeseadas y/o materiales de partida, p. ej., poliisocianato, agente reticulante y similares.

En determinadas realizaciones de esta invención, la purificación de las cápsulas incluye la etapa adicional de añadir una sal a la suspensión de cápsulas antes de la etapa de lavar la suspensión de cápsulas con agua. Sales ejemplares de uso en esta etapa de la invención incluyen, aunque sin limitación, cloruro de sodio, cloruro de potasio o sales de bisulfito. Véase el documento US 2014/0017287.

La composición de microcápsulas de esta invención también se puede secar, p. ej., secar por pulverización, secar con calor y secar con cinta, hasta obtener una forma sólida. En un procedimiento de secado por pulverización, se añade un soporte secado por pulverización a una composición de microcápsulas para ayudar a eliminar el agua de la suspensión espesa. Véanse los documentos US20120151790, US20140377446, US20150267964, US20150284189 y US20160097591.

De acuerdo con una realización, los soportes secados por pulverización se pueden seleccionar del grupo que consiste en hidratos de carbono tales como almidones químicamente modificados y/o almidones hidrolizados, gomas, tales como goma arábiga, proteínas, tales como proteína de suero lácteo, derivados de celulosa, arcillas, polímeros y/o copolímeros sintéticos hidrosolubles, tales como polivinilpirrolidona, poli(alcohol vinílico). Los soportes secados por pulverización pueden estar presentes en una cantidad de 1 a 50 %, más preferiblemente de 5 a 20 %, en peso de la composición de microcápsulas en suspensión espesa.

Opcionalmente, un agente de libremente fluyente (agente antiapelmazante) de sílices que pueden ser hidrófobas (es decir, superficie de silanol tratada con halogenosilanos, alcoxisilanos, silazanos, siloxanos, etc. tales como Sipernat® D17, Aerosil® R972 y R974 (disponible de Degussa), etc.) y/o hidrófilas tales como Aerosil® 200, Sipernat® 22S, Sipernat® 50S, (disponible de Degussa), Syloid® 244 (disponible de Grace Davison), pueden estar presentes de 0,01 a 10 %, más preferible de 0,5 % a 5 % en peso de la composición de microcápsulas en suspensión espesa.

También pueden añadirse humectantes y agente de control de la viscosidad/de suspensión para facilitar el secado por pulverización. Estos agentes se describen en las patentes de EE.UU. N°s 4.446.032 y 6.930.078. Detalles de la sílice hidrófoba como un vehículo de administración funcional de materiales activos distintos de un agente libremente fluyente/antiapelmazante se describen en las patentes de EE.UU. N°s 5.500.223 y 6.608.017.

La temperatura de entrada de secado por pulverización está en el intervalo de 150 a 240 °C, preferiblemente entre 170 y 230 °C, más preferiblemente entre 190 y 220 °C.

5 Como se describe en esta memoria, la composición de microcápsulas secada por pulverización es muy adecuada para uso en una diversidad de todos los productos secos (anhídros): detergente en polvo para ropa, toallitas suavizantes para secadora, toallitas secas para limpieza del hogar, detergente para lavavajillas en polvo, paños para limpiar pisos o cualquier forma seca de productos para el cuidado personal (p. ej., champú en polvo, desodorante en polvo, talco para pies, jabón en polvo, talco para bebés), etc. Debido a la alta fragancia y/o a la concentración de agente activo en los productos secados por pulverización de la presente invención, las características de los productos secos de consumo antes mencionados no se verán afectados negativamente por una pequeña dosis de los productos secados por pulverización.

15 La composición de microcápsulas también se puede pulverizar como una suspensión sobre un producto de consumo, p. ej., un producto para el cuidado de tejidos. A modo de ilustración, se pulveriza un sistema de suministro líquido que contiene cápsulas sobre un detergente en polvo durante la mezcla para generar gránulos. Véase el documento US 2011/0190191. Para aumentar la carga de fragancia, puede añadirse material absorbente de agua, tal como zeolita, al sistema de suministro.

20 Como alternativa, se preparan granulados en un producto de consumo en un granulador mecánico en presencia de un auxiliar de granulación tal como sólidos cristalinos orgánicos solubles en agua no ácidos. Véase el documento WO 2005/097962.

Potenciales Zeta y Fuerzas de Ruptura

25 La microcápsula de esta invención está cargada positivamente como lo indica un potencial zeta de al menos 10 mV, preferiblemente al menos 25 mV (p. ej., de 25 mV a 200 mV), y más preferiblemente al menos 40 mV (p. ej., de 40 mV a 100 mV).

30 El potencial zeta es una medida del potencial electrocinético en la microcápsula. Desde un punto de vista teórico, el potencial zeta es la diferencia de potencial entre la fase acuosa (*es decir*, el medio de dispersión) y la capa estacionaria de agua fijada a la superficie de la microcápsula.

35 El potencial zeta es un indicador importante de la estabilidad de la microcápsula en composiciones o productos de consumo. Típicamente, una microcápsula que tiene un potencial zeta de 10 mV a 25 mV muestra una estabilidad moderada. De manera similar, una microcápsula que tiene un potencial zeta de 25 mV a 40 mV muestra una buena estabilidad y una microcápsula que tiene un potencial zeta de 40 mV a 100 mV muestra una estabilidad excelente. Sin estar ligado a teoría alguna, la microcápsula de esta invención tiene un potencial zeta deseable que la hace adecuada para uso en productos de consumo con estabilidad mejorada.

40 El potencial zeta se puede calcular utilizando modelos teóricos y una movilidad electroforética determinada experimentalmente o una movilidad electroforética dinámica. El potencial zeta se mide convencionalmente mediante métodos tales como microelectroforesis o dispersión electroforética de la luz o fenómenos electroacústicos. Para una discusión más detallada sobre la medición del potencial zeta, véase Dukhin y Goetz, "Ultrasound for characterizing colloids", Elsevier, 2002.

45 La microcápsula de esta invención tiene una resistencia a la fractura de 0,2 MPa a 80 MPa (p. ej., de 0,5 MPa a 60 MPa, de 1 MPa a 50 MPa y de 5 MPa a 30 MPa). La resistencia a la fractura de cada una de las microcápsulas se calcula dividiendo la fuerza de ruptura (en Newton) por el área de la sección transversal de la microcápsula respectiva (πr^2 , en donde r es el radio de la partícula antes de la compresión). La medición de la fuerza de ruptura y el área de la sección transversal se realiza siguiendo los métodos descritos en Zhang et al., J. Microencapsulation 18(5), 593-602 (2001).

50 La microcápsula de esta invención tiene una fuerza de ruptura de menos de 10 milinewton ("mN") tal como 0,1 mN a 10 mN, 0,2 mN a 8 mN, 0,3 mN a 5 mN, 0,1 mN a 2 mN, 0,1 mN, 0,5 mN, 1 mN, 2 mN, 5 mN y 8 mN. La fuerza de ruptura es la fuerza necesaria para romper las microcápsulas. Su medición se basa en una técnica conocida en la técnica como micro-manipulación. Véase Zhang et al., Journal of Microencapsulation 16(1), 117-124 (1999).

Aplicaciones.

60 La composición de microcápsulas de esta invención puede añadirse directamente a la base de un producto de consumo o imprimirse sobre una base de producto o sobre un transportador de producto móvil (p. ej., una cinta antiadherente) para su secado. Véase la Publicación de Solicitud Internacional WO2019212896A1. En un sistema de impresión típico, la composición de microcápsulas se imprime sobre un transportador de producto móvil que recibe directamente la microcápsula impresa, que luego se seca en el transportador de producto móvil para producir un producto seco. Se pueden añadir soportes y disolventes adicionales a la composición de microcápsulas antes de

imprimir. En algunas realizaciones, la viscosidad de la composición de microcápsulas se ajusta a más de 500 cP o más de 1000 cP con un modificador de la viscosidad. Con referencia al conjunto de impresión, el conjunto de impresión puede incluir un cabezal de impresión o una serie de boquillas y, opcionalmente, estar adaptado para imprimir la microcápsula en un patrón de puntos (p. ej., dispuesto para facilitar el secado, el post-procesamiento y la calidad del producto). Características opcionales del sistema incluyen un deshumidificador configurado para suministrar aire desecado al componente de secado; una fuente de energía complementaria (p. ej., una fuente de calor radiante), para facilitar el secado de la microcápsula impresa; y/o un componente de descarga de producto para retirar el producto seco del transportador de producto móvil.

La microcápsula de la presente invención es muy adecuada para su uso, sin limitación, en los siguientes productos:

a) Productos del hogar

i. Detergentes líquidos o en polvo para lavadora que puede utilizar la presente invención incluyen los sistemas descritos en las patentes de EE.UU. N^os 5.929.022, 5.916.862, 5.731.278, 5.565.145, 5.470.507, 5.466.802, 5.460.752, 5.458.810, 5.458.809, 5.288.431, 5.194.639, 4.968.451, 4.597.898, 4.561.998, 4.550.862, 4.537.707, 4.537.706, 4.515.705, 4.446.042 y 4.318.818.

ii. Bolsas, tabletas y cápsulas de dosis unitarias como las descritas en los documentos EP 1 431 382 A1, US 2013/0219996 A1, US 2013/0284637 A1 y US 6.492.315. Estas formulaciones monodosis pueden contener altas concentraciones de un material funcional (p. ej., un 5-100 % de agente suavizante de tejidos o agente activo detergente), fragancia (p. ej., un 0,5-100 %, 0,5-40 % y 0,5-15 %) y aroma (p. ej., un 0,1-100 %, 0,1-40 % y 1-20 %). Pueden no contener agua para limitar el contenido de agua tan bajo como menos de un 30 % (p. ej., menos de un 20 %, menos de un 10 % y menos de un 5 %).

iii. Potenciadores de aroma tales como los descritos en los documentos US 7.867.968, US 7.871.976, US 8.333.289, US 2007/0269651 A1 y US 2014/0107010 A1.

iv. Productos para el cuidado de tejidos, tales como acondicionadores del aclarado (que contienen 1-30 % en peso de un agente activo acondicionador de tejidos), acondicionadores líquidos para tejidos (que contienen 1 a 30 % en peso de un agente activo acondicionador de tejidos), láminas para secadora, refrescantes de tejidos, esprays refrescantes para tejidos, líquidos para el planchado y sistemas suavizantes de tejidos tales como los descritos en las patentes de EE.UU. N^os 6.335.315, 5.674.832, 5.759.990, 5.877.145, 5.574.179, 5.562.849, 5.545.350, 5.545.340, 5.411.671, 5.403.499, 5.288.417 y 4.767.547. Los suavizantes/refrescantes líquidos para tejidos contienen al menos un agente suavizante de tejidos presente, preferiblemente en una concentración del 1-30 % (p. ej., 4-20 %, 4-10 % y 8-15 %). La relación entre el material activo y el agente suavizante de tejidos puede ser de 1: 500 a 1 : 2 (por ejemplo, de 1: 250 a 1 : 4 y de 1: 100 a 1:8). A modo de ilustración, cuando el agente suavizante de tejidos es 5 % en peso del suavizante de tejidos, el material activo es 0,01-2,5 %, preferiblemente 0,02-1,25 % y más preferiblemente 0,1-0,63 %. Como otro ejemplo, cuando el agente suavizante de tejidos es 20 % en peso del suavizante de tejidos, el material activo es 0,04-10 %, preferiblemente 0,08-5 % y más preferiblemente 0,4-2,5 %. El material activo es una fragancia, un compuesto que contrarresta el mal olor o una mezcla de los mismos. El suavizante de tejidos líquido puede tener 0,15-15 % de cápsulas (p. ej., 0,5-10 %, 0,7-5 % y 1-3 %). Cuando se incluyen cápsulas en estas concentraciones, el equivalente de aceite puro (NOE, por sus siglas en inglés) en el suavizante es 0,05-5 % (p. ej., 0,15-3,2 %, 0,25-2 % y 0,3-1 %). Los agentes suavizantes para la ropa adecuados incluyen tensioactivos catiónicos. Ejemplos no limitantes son compuestos de amonio cuaternario tales como compuestos alquilados de amonio cuaternario, compuestos de anillo o cíclicos de amonio cuaternario, compuesto aromáticos de amonio cuaternario, compuestos de diamonio cuaternario, compuestos alcoxilados de amonio cuaternario, compuestos de amidoamina de amonio cuaternario, compuestos de éster de amonio cuaternario y mezclas de los mismos. Composiciones suavizantes para la ropa, y componentes de las mismas, se describen en general en los documentos US 2004/0204337 y US 2003/0060390. Agentes suavizantes adecuados incluyen estercuats tales como Rewoquat WE 18 disponible en el mercado de Evonik Industries y Stepan SP-90 disponible en el mercado de Stepan Company.

v. Detergentes líquidos para la vajilla tales como los descritos en las patentes de Estados Unidos n.º 6.069.122 y 5.990.065

vi. Detergentes para lavavajillas tales como los descritos en las patentes de Estados Unidos n.º 6.020.294, 6.017.871, 5.968.881, 5.962.386, 5.939.373, 5.914.307, 5.902.781, 5.705.464, 5.703.034, 5.703.030, 5.679.630, 5.597.936, 5.581.005, 5.559.261, 4.515.705, 5.169.552 y 4.714.562

vii. Limpiadores multiusos incluyendo limpiadores diluibles en cubo y limpiadores para el inodoro

viii. Limpiadores para el baño

- ix. Papel higiénico
- 5 x. Desodorizantes para alfombras
- xi. Velas
- xii. Desodorizantes ambientadores
- 10 xiii. Limpiadores para el suelo
- xiv. Desinfectantes
- 15 xv. Limpiacristales
- xvi. Bolsas de basura/revestimientos para cubos de basura
- xvii. Aromatizadores, incluyendo desodorizantes ambientadores y desodorizantes para el coche, velas perfumadas, pulverizadores, aromatizadores de aceite aromatizado, aromatizadores de pulverización automática y microesferas de gel neutralizantes
- 20 xviii. Absorbente de la humedad
- xix. Dispositivos del hogar tales como toallas de papel y toallitas desechables
- 25 xx. Bolas/cepos/tortas de naftalina
- xxi. composiciones de fragancias líquidas o productos de gotas aromáticas, comprendiendo cada uno de ellos: (i) 3 % en peso a 40 % en peso (p. ej., 5 % en peso a 35 % en peso, preferiblemente 8 % en peso a 30 % en peso, y más preferiblemente 10 % en peso a 3 % en peso) de una fragancia en forma de aceite puro o encapsulada en una microcápsula, (ii) 0,5 % en peso a 5 % en peso (preferiblemente 0,2 % en peso a 3 % en peso, y más preferiblemente 0,5 % en peso a 2,5 % en peso) de ricinoleato de glicerilo y (iii) 60 % en peso a 95 % en peso de agua. Todas las cantidades se basan en el peso de la composición de fragancia líquida.
- 35 b) Productos para el cuidado del bebé
 - i. Crema/bálsamo para rozaduras del pañal
 - 40 ii. Talco para Bebés
- c) Dispositivos de cuidado para bebés
 - 45 i. Pañales
 - ii. Baberos
 - iii. Toallitas
- 50 d) Productos para el Cuidado Bucal. Los productos para el cuidado de los dientes (como ejemplo de preparaciones según la invención utilizadas para el cuidado bucal) incluyen generalmente un sistema abrasivo (agente abrasivo o de pulido), por ejemplo ácidos silícicos, carbonatos de calcio, fosfatos de calcio, óxidos de aluminio y/o hidroxiapatitos, sustancias tensioactivas, por ejemplo laurilsulfato de sodio, laurilsarcosinato de sodio y/o cocamidopropilbetaína, humectantes, por ejemplo glicerol y/o sorbitol, agentes espesantes, por ejemplo carboximetilcelulosa, polietilenglicoles, carragenano y/o Laponite®, edulcorantes, por ejemplo sacarina, correctores del gusto para sensaciones gustativas desagradables, correctores del gusto para otras sensaciones gustativas que normalmente no son desagradables, sustancias moduladoras del gusto (por ejemplo fosfato de inositol, nucleótidos tales como monofosfato de guanosina, monofosfato de adenosina u otras sustancias tales como glutamato de sodio o ácido 2-fenoxipropiónico), principios activos refrescantes, por ejemplo, derivados de mentol (por ejemplo, lactato de L-mentilo, alquilcarbonatos de L-mentilo, mentona cetales, amidas del ácido mentanocarboxílico), amidas del ácido 2,2,2-trialquilacético (por ejemplo metilamida del ácido 2,2-diisopropilpropiónico), icilina y derivados de icilina, estabilizadores y principios activos, por ejemplo fluoruro de sodio, monofluorofosfato de sodio, difluoruro de estaño, fluoruros de amonio cuaternario, citrato de zinc, sulfato de zinc, pirofosfato de estaño, dicloruro de estaño, mezclas de diversos pirofosfatos, triclosán, cloruro de cetilpiridinio, lactato de aluminio, citrato de potasio, nitrato de potasio, cloruro de potasio, cloruro de estroncio, peróxido de hidrógeno, aromas y/o bicarbonato de sodio o correctores de sabor.
- 65

i. Pasta de dientes. Una formulación ejemplar como sigue:

- 1. fosfato de calcio 40-55 %
- 2. carboximetilcelulosa 0,8-1,2 %
- 3. lauril sulfato de sodio 1,5-2,5 %
- 4. glicerol 20-30 %
- 5. sacarina 0,1-0,3 %
- 6. aceite aromático 1-2,5 %
- 7. agua c.s. hasta 100 %

Un procedimiento típico para preparar la formulación incluye las etapas de (i) mezclar mediante una mezcladora de acuerdo con la anterior formulación para proporcionar una pasta de dientes, y (ii) añadir una composición de esta invención y mezclar la mezcla resultante hasta que esté homogénea.

ii. Polvo de dientes

iii. Enjuague bucal

iv. Blanqueadores dentales

v. Adhesivo para dentadura postiza

9. e) Dispositivos para el cuidado de la salud

i. Hilo dental

ii. Cepillos de dientes

iii. Mascarillas

iv. Preservativos perfumados/aromatizados

f) Productos de higiene femenina tales como tampones, compresas femeninas y toallitas, y protectores diarios

g) Productos para el cuidado personal: Preparaciones cosméticas o farmacéuticas, *p. ej.*, una emulsión tipo "agua en aceite" (W/O), una emulsión tipo "aceite en agua" (O/W) o como emulsiones múltiples, por ejemplo, del tipo agua en aceite en agua (W/O/W), como una emulsión PIT, una emulsión Pickering, una micro-emulsión o nano-emulsión; y emulsiones que son particularmente preferidas son del tipo "aceite en agua" (O/W) o de tipo agua en aceite en agua (W/O/W). Más específicamente,

i. Limpiadores personales (jabones de tocador, geles de baño y geles de ducha)

ii. Acondicionador en la ducha

iii. Protección solar y protección del color de los tatuajes (pulverizaciones, lociones y barras)

iv. Repelentes de insectos

v. Desinfectante para las manos

vi. Bálsamos, pomadas y pulverizaciones antiinflamatorias

vii. Pomadas y cremas antibacterianas

viii. Sensibilizantes

ix. Desodorantes y antitranspirantes, incluyendo antitranspirantes en aerosol y en spray de bomba, antitranspirantes en barra, antitranspirantes en roll-on, antitranspirantes en emulsión en spray,

antitranspirantes en barra en emulsión transparente, antitranspirantes sólidos suaves, antitranspirantes en roll-on en emulsión, antitranspirantes en barra en emulsión transparente, antitranspirantes en barra en emulsión opaca, antitranspirantes en gel transparente, desodorante en barra transparente, desodorante en gel, desodorante en spray, desodorante roll-on y desodorante en crema

5

x. Desodorante a base de cera. Una formulación ejemplar como sigue:

1. Cera de parafina 10-20 %

10

2. Cera hidrocarbonada 5-10 %

3. Vaselina filante 10-15 %

15

4. Alcohol de lanolina acetilado 2-4 %

5. Adipato de diisopropilo 4-8 %

20

6. Aceite mineral 40-60 %

7. Conservante (según lo necesario)

La formulación se prepara (i) mezclando los ingredientes anteriores, (ii) calentando la composición resultante hasta 75 °C hasta que se funda, (iii) con agitación, añadiendo polímero molido criogénicamente al 4 % que contiene una fragancia mientras se mantiene la temperatura a 75 °C, y (iv) agitando la mezcla resultante para garantizar una suspensión uniforme mientras se añade una composición de esta invención a la formulación.

25

xi. Desodorante de tipo glicol/jabón. Una formulación ejemplar como sigue:

30

1. Propilenglicol 60-70 %

2. Estearato de sodio 5-10 %

35

3. Agua destilada 20-30 %

Éter de 4,2,4,4-tricloro-2'-hidroxidifenilo, fabricado por Ciba-Geigy Chemical Company y marca registrada de Ciba-Geigy Chemical Company 0,01-0,5 %.

40

Los ingredientes se combinan y se calientan hasta 75 °C con agitación hasta que se ha disuelto el estearato de sodio. La mezcla resultante se enfría hasta 40 °C seguido de la adición de una composición de esta invención.

xii. Loción, incluyendo loción corporal, loción facial y loción para las manos

45

xiii. Polvo para el cuerpo y talco para los pies

xiv. Productos de tocador

50

xv. Pulverización corporal

xvi. Crema de afeitado y productos de aseo masculinos

xvii. Sal de baño

55

xviii. Exfoliante

h) Dispositivos para el cuidado personal

60

i. Pañuelos para la cara

ii. Toallitas limpiadoras

i) Productos de cuidado capilar

65

i. Champús (líquidos y secos en polvo)

- ii. Acondicionadores para el cabello (acondicionadores que se aclaran, acondicionadores sin aclarado y acondicionadores de limpieza)
- 5 iii. Aclarados capilares
- iv. Refrescantes capilares
- v. Perfumas capilares
- 10 vi. Productos alisadores del cabello
- vii. Productos de peinado, fijadores capilares y auxiliares de peinado
- 15 viii. Cremas para peinar el cabello
- ix. Cera capilar
- x. Espuma capilar, gel capilar, pulverización con bomba que no es aerosol
- 20 xi. Blanqueadores capilares, tintes y colorantes
- xii. xii. Agentes permanentes
- 25 xiii. Toallitas para el cabello
- j) Cuidados de belleza
- 30 i. Fragancia fina - alcohólica. Se describen composiciones y métodos para incorporar cápsulas de fragancia en fragancias finas alcohólicas en el documento en US 4.428.869. Las fragancias finas alcohólicas puede contener lo siguiente:
 - 1. Etanol (1-99 %),
 - 35 2. Agua (0-99 %),
 - 3. Un coadyuvante de suspensión que incluye, pero no se limita a: hidroxipropilcelulosa, etilcelulosa, sílice, celulosa microcristalina, carragenano, alginato de propilenglicol, metilcelulosa, carboximetilcelulosa sódica o goma xantana (0,1 %).
 - 40 4. Opcionalmente, se puede incluir un emulsionante o un emoliente, que incluyen, pero no se limitan a los arriba enumerados.
- 45 ii. Perfume sólido
- iii. Pintalabios/bálsamo labial
- iv. Desmaquillante
- 50 v. Cosméticos para el cuidado de la piel, tales como bases, mascarillas, protectores solares, lociones para la piel, lociones lácteas, cremas para la piel, emolientes y blanqueadores de la piel.
- vi. Cosmético de maquillaje incluyendo manicura, rímel, delineador, sombra de ojos, base de maquillaje líquida, base de maquillaje en polvo, lápiz de labios y colorete
- 55 k) Envases de bienes de consumo, tales como cartones perfumados y botellas/cajas de plástico perfumadas.
- l) Productos de cuidado para mascotas
- 60 i. Arena para gatos
- ii. Productos para el tratamiento de pulgas y garrapatas
- iii. Productos de aseo para mascotas
- 65 iv. Champús para mascotas

- v. Juguetes, premios y masticables para mascotas
- 5 vi. Cojines de entrenamiento para mascotas
- vii. Vehículos y transportines para mascotas
- m) Dulces de pastelería, preferiblemente seleccionados del grupo que consiste en chocolate, productos en barra de chocolate, otros productos en forma de barra, gominolas, caramelos duros y blandos y chicle
- 10 i. Goma
- 15 1. Base de goma (goma chicle de látex natural, la mayoría de las bases de goma de mascar actuales también incluyen elastómeros, tales como poli(acetato de vinilo) (PVA), polietileno, poliisobuteno (PIB) (de peso molecular bajo o medio), polibutadieno, copolímeros de isobuteno-isopreno (caucho de butilo), polivinililéter (PVE), polivinilbutiléter, copolímeros de ésteres vinílicos y vinil éteres, copolímeros de estireno-butadieno (caucho de estireno-butadieno, SBR), elastómeros vinílicos, por ejemplo a base de acetato de vinilo/laurato de vinilo, acetato de vinilo/estearato de vinilo o etileno/acetato de vinilo, así como mezclas de los elastómeros mencionados, como se describen, por ejemplo, en el documento EP 0 242 325, la Patente de EE.UU. N° 4.518.615, la Patente de EE.UU. N° 5.093.136, la Patente de EE.UU. N° 5.266.336, la Patente de EE.UU. N° 5.601.858 o la Patente de EE.UU. N° 6.986.709) 20-25 %
- 20 2. Azúcar en polvo 45-50 %
- 25 3. glucosa 15-17 %
- 30 4. jarabe de almidón 10-13 %
5. plastificante 0,1 %
- 35 6. aroma 0,8-1,2 %
- Los componentes descritos anteriormente se amasaron mediante una amasadora de acuerdo con la formulación anterior para proporcionar un chicle. Entonces se añade aroma o sensibilizante encapsulado y se mezcla hasta que está homogéneo.
- 40 3. ii. Refrescantes para el aliento
- iii. Tiras de disolución en la boca
- iv. Caramelo masticable
- 45 v. Caramelo duro
- n) Productos horneados, preferiblemente seleccionados del grupo que consiste en pan, galletas secas, pasteles y otras galletas;
- 50 o) aperitivos, preferiblemente seleccionados del grupo formado por patatas fritas horneadas o fritas o productos de masa de patata, productos de masa de pan y extrudidos a base de maíz o cacahuete:
- 55 i. Patata frita de bolsa, nachos, picoteo vegetal o multicereal
- ii. Palomitas de maíz
- iii. *Bretzels*
- 60 iv. Aperitivos extrudidos
- p) Productos de cereales seleccionados preferiblemente del grupo formado por cereales de desayuno, barritas de muesli y productos elaborados de arroz precocinados
- 65 q) Bebidas alcohólicas y no alcohólicas, preferiblemente seleccionadas del grupo que consiste en café, té, vino, bebidas que contienen vino, cerveza, bebidas que contienen cerveza, licores, aguardientes, brandis, refrescos con gas que contienen frutas, bebidas isotónicas, refrescos, zumos de frutas azucarados, zumos

de frutas y hortalizas y preparados de frutas u hortalizas; bebidas instantáneas, preferiblemente seleccionadas del grupo que consiste en bebidas de cacao instantáneas, bebidas de té instantáneas y bebidas de café instantáneas

- 5 i. Bebidas líquidas listas para beber
- ii. Concentrados de bebidas líquidas
- 10 iii. Bebidas en polvo
- iv. Café: Capuchino instantáneo
- 15 1. Azúcar 30-40 %
2. Leche en polvo 24-35 %
3. Café soluble 20-25 %
- 20 4. Lactosa 1-15 %
5. Emulsionante de calidad alimenticia 1-3 %
6. Aroma volátil encapsulado 0,01-0,5 %
- 25 v. Té
- vi. Alcohólicas
- 30 r) Mezclas de especias y alimentos de consumo preparados
- i. Caldo en polvo, mezclas de salsa
- ii. Condimentos
- 35 iii. Productos fermentados
- s) Alimentos listos para calentar: vajillas preparados y sopas, preferentemente seleccionadas del grupo formado por sopas en polvo, sopas instantáneas y sopas precocinadas.
- 40 i. Sopas
- ii. Salsas
- 45 iii. Guisos
- iv. Entrantes congelados
- 50 t) Productos lácteos, productos de la leche, preferiblemente seleccionados del grupo que consiste en bebidas lácteas, leche helada, yogur, kéfir, queso crema, queso tierno, queso duro, leche en polvo, suero lácteo, mantequilla, suero de leche y productos que contienen proteínas de la leche parcial o totalmente hidrolizados y bebidas lácteas aromatizadas
- i. Yogur
- 55 ii. Helado
- iii. Tofu
- iv. Queso
- 60 u) Proteína de soja u otras fracciones de soja, preferiblemente seleccionadas del grupo que consiste en leche de soja y productos elaborados a partir de ella, preparados que contienen lecitina de soja, productos fermentados tales como tofu o tempeh o productos elaborados a partir de ellos y salsas de soja.
- 65 v) Productos cárnicos, seleccionados preferiblemente del grupo que consiste en jamón, preparados de embutidos frescos o crudos y los productos cárnicos frescos o salados condimentados o adobados.

- w) Huevos o productos de huevo, preferiblemente seleccionados del grupo que consiste en huevo seco, clara de huevo y yema de huevo
- 5 x) Productos a base de aceite o emulsiones de los mismos, seleccionados preferiblemente del grupo que consiste en mayonesa, salsa remoulade, aderezos y preparados para sazonar.
- y) preparados de frutas, preferiblemente seleccionados del grupo que consiste en mermeladas, sorbetes, salsas de frutas y rellenos de frutas; preparados de hortalizas, preferiblemente seleccionados del grupo que consiste
 10 en ketchup, salsas, hortalizas secas, hortalizas ultracongeladas, hortalizas precocinadas, hortalizas en vinagre y hortalizas conservadas
- z) Alimentos aromatizados para mascotas.

15 Las aplicaciones enumeradas anteriormente son bien conocidas en la técnica. Por ejemplo, se describen sistemas suavizantes para la ropa en las patentes de EE.UU: N^{os} 6.335.315, 5.674.832, 5.759.990, 5.877.145, 5.574.179; 5.562.849, 5.545.350, 5.545.340, 5.411.671, 5.403.499, 5.288.417 y 4.767.547, 4.424.134. Los detergentes líquidos para lavadora incluyen los sistemas descritos en las patentes de EE.UU. N^{os} 5.929.022, 5.916.862, 5.731.278, 5.565.145, 5.470.507, 5.466.802, 5.460.752, 5.458.810, 5.458.809, 5.288.431, 5.194.639, 4.968.451, 4.597.898,
 20 4.561.998, 4.550.862, 4.537.707, 4.537.706, 4.515.705, 4.446.042 y 4.318.818. Se describen detergentes líquidos para la vajilla en las patentes de EE.UU. N^{os} 6.069.122 y 5.990.065. Champús y acondicionadores que pueden emplear la presente invención incluyen los descritos en las patentes de EE.UU. N^{os} 6.162.423, 5.968.286, 5.935.561, 5.932.203, 5.837.661, 5.776.443, 5.756.436, 5.661.118, 5.618.523, 5.275.755, 5.085.857, 4.673.568, 4.387.090 y 4.705.681. Se describen detergentes para lavavajillas en las patentes de EE.UU. N^{os} 6.020.294, 6.017.871, 5.968.881,
 25 5.962.386, 5.939.373, 5.914.307, 5.902.781, 5.705.464, 5.703.034, 5.703.030, 5.679.630, 5.597.936, 5.581.005, 5.559.261, 4.515.705, 5.169.552 y 4.714.562.

Todas las partes, porcentajes y proporciones a los que se hace referencia en este documento y en las reivindicaciones son en peso salvo que se indique de otro modo.

30 Los términos "incluyen", "incluye" e "incluyendo" pretenden ser no limitativos.

Los términos "cápsula" y "microcápsula" en esta memoria se utilizan indistintamente.

35 Las expresiones "isocianato polifuncional", "isocianato multifuncional" y "poliisocianato" se utilizan indistintamente y se refieren a un compuesto que tiene dos o más grupos isocianato (-NCO).

Las expresiones "amina polifuncional", "amina multifuncional" y "poliamina" se utilizan indistintamente y se refieren a un compuesto que tiene uno, dos o más grupos amina primario o secundario. A estos términos también se alude como
 40 un compuesto que contiene uno o más grupos amina primaria/secundaria y uno o más grupos hidroxilo (-OH).

Las expresiones "alcohol polifuncional", "alcohol multifuncional» y el término "polialcohol" y "poliol" se utilizan indistintamente y se refieren a un compuesto que tiene dos o más grupos hidroxilo.

45 El término "curado", tal como se utiliza en la química de polímeros y en la ingeniería de procesos, se refiere a un procedimiento de endurecimiento o endurecimiento de un polímero mediante la reticulación de cadenas poliméricas, provocada por calor, aditivos químicos o radiación luminosa.

La invención se describe en mayor detalle mediante los siguientes ejemplos no limitantes. Sin más detalles, se cree que un experto en la técnica, basándose en la descripción de esta memoria, puede utilizar la presente invención en
 50 toda su extensión.

Ejemplo 1

55 Se preparó una microcápsula de HEC de esta invención, *es decir*, HEC-1, como sigue.

Primero se preparó una fase oleosa mezclando 20 gramos (g) de una fragancia modelo y 2 g de triglicérido caprílico/cáprico (un disolvente central, disponible comercialmente bajo el nombre comercial de aceite NEOBEE[®] M-5, Stepan, Chicago, IL). En un vaso de precipitados separado, se obtuvo una solución acuosa mezclando una solución acuosa (60 g) que contenía HEC al 10 % (disponible comercialmente bajo el nombre comercial de Natrosol[™] 250 LR, Ashland Specialty Ingredients, Wilmington, DE), una solución acuosa (5 g) de una sal sódica al 10 % de sulfonato de poliestireno (un coadyuvante de formación de cápsulas, disponible comercialmente bajo el nombre comercial de Flexan[®] II, AkzoNobel Surface Chemistry, Ossining, NY), una solución acuosa (10 g) de carboximetilcelulosa al 1 % (un coadyuvante de formación de cápsulas, disponible comercialmente bajo Walocel[®] CRT50000, Dow Chemical Company, Midland, MI), una solución acuosa (0,2 g) de DABCO cristalino al 20 % (un catalizador, 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octano, Evonik, Essen, Alemania) y un poliisocianato alifático dispersable en agua (1 g) (un
 60 65

poliisocianato basado en diisocianato de hexametileno (HDI) disponible comercialmente bajo el nombre de Bayhydur® 305, Bayer, Leverkusen, Alemania). Luego se emulsionó la fase oleosa en la fase acuosa para formar una emulsión de aceite en agua bajo cizallamiento (ULTRA TURRAX™, T25 Basic, IKA WERKE) a 9500 rpm durante dos minutos.

5 Después de agitar la emulsión de aceite en agua a 25 °C durante 0,5 horas, se añadieron 2 g de solución acuosa de glutaraldehído al 25 % (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO) y se añadieron 30 g de solución acuosa de ácido tánico al 10 % (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO) mezclando constantemente. Después de que la temperatura se elevara 55 °C, la suspensión espesa de cápsulas resultante se agitó durante una hora y luego dos horas a 75 °C. La eficiencia de encapsulación es del 99,9 %.

10

Ejemplo 2

La microcápsula de HEC-2 de esta invención se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, excepto que se añadió al aceite un poliisocianato alifático dispersable en agua diferente (un biuret HDI disponible comercialmente bajo el nombre comercial de Desmodur® N100A, Bayer, Leverkusen, Alemania) en la fase oleosa en lugar de Bayhydur® 305 en la fase acuosa. La eficiencia de encapsulación es del 99,9 %.

15

Ejemplo 3

20 La microcápsula de HEC-3 de esta invención se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 2, excepto que se añadió a la fase oleosa un aducto de trimetilol propano de diisocianato de xilileno (disponible comercialmente bajo Takenate™ D100EA, Mitsui Chemicals Inc., Japón) en lugar de Desmodur® N100A que se añadió a la fase acuosa. La eficiencia de encapsulación es del 99,9 %.

20

Ejemplo 4

La microcápsula de HEC-4 de esta invención se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, excepto que la fase acuosa contenía una solución acuosa de HEC al 10 % (45 g) y una solución acuosa de hidroxipropilcelulosa al 10% (15 g) (Dow Chemical Company, Midland, MI), en lugar de una solución HEC únicamente. La eficiencia de encapsulación es del 99,9 %.

25

30

Ejemplo 5

Se preparó una microcápsula de HEC de esta invención, es decir, HEC-5, como sigue.

35

Primero se preparó una fase oleosa mezclando 20 gramos (g) de una fragancia modelo y 2 g de triglicérido caprílico/cáprico (aceite NEOBEE® M-5). En un vaso de precipitados separado, se obtuvo una solución acuosa mezclando una solución acuosa (60 g) de HEC al 10 % (Natrosol™ 250 LR), una solución acuosa (5 g) de poliestireno sulfonato de sodio al 10 % (Flexan® II), una solución acuosa (10 g) de carboximetilcelulosa al 1 % (Walocel® CRT50000), una solución acuosa (0,2 g) de DABCO cristalino al 20 %, y un poliisocianato alifático dispersable en agua (1 g) (Bayhydur® 305). Luego se emulsionó la fase oleosa en la fase acuosa para formar una emulsión de aceite en agua bajo cizallamiento a 9600 rpm durante dos minutos.

40

Después de agitar la emulsión de aceite en agua a 25 °C durante 0,5 horas, se añadieron 2 g de solución acuosa de glutaraldehído al 25 % y se añadieron 30 g de solución acuosa de ácido tánico al 10 % mezclando constantemente. Después de que la temperatura se elevara 55 °C, la suspensión espesa de cápsulas resultante se agitó durante una hora y luego dos horas a 75 °C. Luego se ajustó el pH a 7,5 utilizando una solución de NaOH al 25 %. Se añadió una solución de lisina al 20 % (7,5 g) (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO). La mezcla se agitó durante dos horas más a 75 °C. La eficiencia de encapsulación es del 99,9 %.

50

Ejemplo 6

La microcápsula de HEC-6 de esta invención se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 5, excepto que se añadieron 0,67 g de polietilénimina ramificada al 30 % (BASF, Ludwigshafen, Alemania) en lugar de lisina.

55

Ejemplo 7

La microcápsula de HEC-7 de esta invención se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 5, excepto que se añadieron 0,5 g de hexametildiamina ramificada al 40 % (Invista, Wichita, KS) en lugar de lisina.

60

Ejemplo 8

La microcápsula de HEC-8 de esta invención se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 5, excepto que se añadieron 10 g de solución acuosa de pectina al 2 % (CP, Kelco, Atlanta, GA) en lugar de lisina.

65

Ejemplo 9

Se preparó una microcápsula de HEC de esta invención, es decir, HEC-9, como sigue.

5 Primero se preparó una fase oleosa mezclando 14,6 gramos (g) de una fragancia modelo y 1,4 g de triglicérido caprílico/cáprico (aceite NEOBEE® M-5). En un vaso de precipitados separado, se obtuvo una solución acuosa mezclando una solución acuosa (43,8 g) de HEC al 10 % (Natrosol™ 250 LR), una solución acuosa (3,6 g) de poliestireno sulfonato de sodio al 10 % (Flexan® II), una solución acuosa (7,3 g) de carboximetilcelulosa al 1 % (Walocel® CRT50000), una solución acuosa (0,12 g) de DABCO cristalino al 20 % y un poliisocianato alifático dispersable en agua (0,58 g) (Bayhydur® 305). Luego se emulsionó la fase oleosa en la fase acuosa para formar una emulsión de aceite en agua bajo cizallamiento a 9600 rpm durante dos minutos.

15 Después de agitar la emulsión de aceite en agua a 25 °C durante 0,5 horas, se añadieron 1,5 g de solución acuosa de glutaraldehído al 25 % y se añadieron 21,9 g de solución acuosa de ácido tánico al 10 % mezclando constantemente. Después de que la temperatura se elevara 55 °C, la suspensión espesa de cápsulas resultante se agitó durante una hora y luego dos horas a 75 °C. Luego se ajustó el pH a 7 utilizando una solución de NaOH al 25 %. La mezcla se agitó durante dos horas a 80 °C. La eficiencia de encapsulación es del 99,9 %.

Ejemplo 10

20 La microcápsula de HEC-10 de esta invención se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 9, excepto que el poliisocianato alifático dispersable en agua (0,58 g) (Bayhydur® 305, Bayer, Leverkusen, Alemania) se añadió después de que se formó la emulsión, en lugar de en la fase acuosa antes de hacer la emulsión.

Ejemplo 11

25 La microcápsula de HEC-11 de esta invención se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 9, excepto que la mezcla se agitó durante dos horas a 85 °C después de ajustar el pH a 7, en lugar de dos horas a 80 °C.

Ejemplo 12

30 La microcápsula de HEC-12 de esta invención se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 9, excepto que la mezcla se agitó durante una hora a 90 °C después de ajustar el pH a 7, en lugar de dos horas a 80 °C.

EJEMPLO DE REFERENCIA 13

35 Se preparó una microcápsula de HEC que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es decir, HEC-13, como sigue. Primero se preparó una fase oleosa mezclando 20 g de una fragancia modelo y 2 g de triglicérido caprílico/cáprico (aceite NEOBEE® M-5). En un vaso de precipitados separado, se obtuvo una solución acuosa mezclando una solución acuosa (60 g) de HEC al 10 % (Natrosol™ 250 LR), una solución acuosa (5 g) de una sal sódica de sulfonato de poliestireno (Flexan® II), una solución acuosa (10 g) de carboximetilcelulosa al 1 % (Walocel® CRT50000), una solución acuosa (0,2 g) de DABCO cristalino al 20 % y un poliisocianato alifático dispersable en agua (1 g) (Bayhydur® 305). Luego se emulsionó la fase oleosa en la fase acuosa para formar una emulsión de aceite en agua bajo cizallamiento a 9500 rpm durante dos minutos.

45 Después de agitar la emulsión de aceite en agua a 25 °C durante 0,5 horas, la temperatura se elevó a 55 °C. La suspensión espesa de cápsulas resultante se agitó durante 1 hora a 55 °C y luego durante 2 horas a 75 °C.

EJEMPLO DE REFERENCIA 14

50 Se preparó una microcápsula de HEC que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es decir, HEC-14, como sigue.

55 Primero se preparó una fase oleosa mezclando 20 g de una fragancia modelo y 2 g de triglicérido caprílico/cáprico (aceite NEOBEE® M-5). En un vaso de precipitados separado, se obtuvo una solución acuosa mezclando una solución acuosa (60 g) que contenía HEC al 10 %, una solución ac. (5 g) de una sal sódica al 10 % de sulfonato de poliestireno, una solución acuosa (10 g) de carboximetilcelulosa al 1% y 30 g de solución acuosa de ácido tánico al 10 %. Luego se emulsionó la fase oleosa en la fase acuosa para formar una emulsión de aceite en agua bajo cizallamiento a 9500 rpm durante dos minutos.

60 Después de agitar la emulsión de aceite en agua a 25 °C durante 0,5 horas, la temperatura se elevó a 55 °C. La suspensión espesa de cápsulas resultante se agitó durante 1 hora a 55 °C y luego durante 2 horas a 75 °C.

EJEMPLO DE REFERENCIA 15

65 Se preparó una microcápsula de HEC que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es decir, HEC-15, como sigue.

Primero se preparó una fase oleosa mezclando 20 g de una fragancia modelo y 2 g de triglicérido caprílico/cáprico. En un vaso de precipitados separado, se obtuvo una solución acuosa mezclando una solución acuosa (60 g) que contenía HEC al 10 %, una solución acuosa (5 g) de una sal sódica al 10 % de sulfonato de poliestireno, una solución acuosa (10 g) de carboximetilcelulosa al 1% y 2 g de solución acuosa de glutaraldehído al 25 %. Luego se emulsionó la fase oleosa en la fase acuosa para formar una emulsión de aceite en agua bajo cizallamiento a 9500 rpm durante dos minutos.

Después de agitar la emulsión de aceite en agua a 25 °C durante 0,5 horas, la temperatura se elevó a 55 °C. La suspensión espesa de cápsulas resultante se agitó durante 1 hora a 55 °C y luego durante 2 horas a 75 °C.

EJEMPLO DE REFERENCIA 16

Se preparó una microcápsula de HEC que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es decir, HEC-16, como sigue.

Primero se preparó una fase oleosa mezclando 20 g de una fragancia modelo y 2 g de triglicérido caprílico/cáprico. En un vaso de precipitados separado, se obtuvo una solución acuosa mezclando una solución acuosa (60 g) de HEC al 10 %, una solución acuosa (5 g) de una sal sódica al 10 % de sulfonato de poliestireno, una solución acuosa (10 g) de CMC al 1 %, 2 g de solución acuosa de glutaraldehído al 25 % y 30 g de solución acuosa de ácido tánico al 10 %. Luego se emulsionó la fase oleosa en la fase acuosa para formar una emulsión de aceite en agua bajo cizallamiento a 9500 rpm durante dos minutos.

Después de agitar la emulsión de aceite en agua a 25 °C durante 0,5 horas, la temperatura se elevó a 55 °C. La suspensión espesa de cápsulas resultante se agitó durante 1 hora a 55 °C y luego durante 2 horas a 75 °C.

EJEMPLO DE REFERENCIA 17

Se preparó una microcápsula de HEC que no cae dentro del alcance de las reivindicaciones, es decir, HEC-17, como sigue.

Primero se preparó una fase oleosa mezclando 20 g de una fragancia modelo y 2 g de triglicérido caprílico/cáprico. En un vaso de precipitados separado, se obtuvo una solución acuosa mezclando una solución acuosa (60 g) de HEC al 10 %, una solución acuosa (5 g) de una sal sódica de sulfonato de poliestireno, una solución acuosa (10 g) de carboximetilcelulosa al 1 %, una solución acuosa (0,2 g) de DABCO al 20 % y un poliisocianato alifático dispersable en agua (1 g) (Bayhydur® 305). Luego se emulsionó la fase oleosa en la fase acuosa para formar una emulsión de aceite en agua bajo cizallamiento a 9500 rpm durante dos minutos.

Después de agitar la emulsión de aceite en agua a 25 °C durante 0,5 horas, se añadieron 30 g de solución acuosa de ácido tánico al 10 % mezclando constantemente. Después de que la temperatura se elevara 55 °C, la suspensión espesa de cápsulas resultante se agitó durante 1 hora y luego 2 horas a 75 °C. HEC-17 tiene un aceite libre tan bajo como 0,1 % y una eficiencia de encapsulación tan alta como 99,9 %.

Se añadió HEC-17 a una base acondicionadora de tejidos sin fragancia. Una base representativa contiene un tensioactivo quat (activo) al 1-20 %, un estabilizador al < 1 %, un tampón de pH al < 1 %, una sal al < 1 %, un conservante al < 0,1 % y un antiespumante al < 0,1, todo en peso de la base.

HEC-17 mostró una alta estabilidad en el acondicionador de tejidos durante un período de tiempo prolongado a una temperatura elevada.

Ejemplo 18

Se preparó una microcápsula de HEC de esta invención, es decir, HEC-18, siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, excepto que se utilizaron 2 g de poliisocianato Bayhydur® 305.

Ejemplo 19

Se preparó una microcápsula de HEC de esta invención, es decir, HEC-19, siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, excepto que se utilizaron 1,7 g de poliisocianato Bayhydur® 305.

Ejemplo 20

Se preparó una microcápsula de HEC de esta invención, es decir, HEC-20, siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, excepto que se utilizaron 1,3 g de poliisocianato Bayhydur® 305.

Ejemplo 21

Se preparó una microcápsula de HEC de esta invención, es decir, HEC-21, siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, excepto que se utilizaron 0,7 g de poliisocianato Bayhydur® 305.

5 **Ejemplo 22**

Se preparó una microcápsula de HEC de esta invención, es decir, HEC-22, siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, excepto que se utilizaron 0,3 g de poliisocianato Bayhydur® 305.

10 La Tabla 1 que figura a continuación muestra la fórmula de HEC-1 y de HEC-18 a HEC-22. La tabla también incluía el % en peso de aceite libre en cada una de las composiciones de microcápsulas.

Tabla 1. HEC-1 y HEC-18 a HEC-22

Cápsula	Relación de HEC a poliisocianato	Bayhydur, % en peso	Aceite Libre
HEC-18	2,9	1,2	4,3 %
HEC-19	3,5	1	2,5 %
HEC-20	4,4	0,8	1,4 %
HEC-1	5,8	0,6	< 0,1 %
HEC-21	8,8	0,4	5 %
HEC-22	17,5	0,2	10 %

15

Ejemplo Comparativo 1: Microcápsula preparada a partir de hidroxipropilcelulosa (HPC)

La Microcápsula Comparativa HPC-1 se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, excepto que se utiliza HPC (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO) en lugar de HEC.

20

Ejemplo Comparativo 2: Microcápsula preparada a partir de hidroxipropilcelulosa (HPC)

La Microcápsula Comparativa HPC-2 se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 2, excepto que se utiliza HPC en lugar de HEC.

25

Ejemplo Comparativo 3: Microcápsula preparada a partir de hidroxipropilcelulosa (HPC)

La Microcápsula Comparativa HPC-3 se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 3, excepto que se utiliza HPC en lugar de HEC.

30

Ejemplo Comparativo 4: Microcápsula preparada a partir de carboximetil celulosa (CMC)

La Microcápsula Comparativa CMC-1 se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, excepto que se utiliza CMC (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO) en lugar de HEC.

35

Ejemplo Comparativo 5: Microcápsula preparada a partir de CMC

La Microcápsula Comparativa CMC-2 se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 2, excepto que se utiliza CMC en lugar de HEC.

40

Ejemplo Comparativo 6: Microcápsula preparada a partir de CMC

La Microcápsula Comparativa CMC-3 se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 3, excepto que se utiliza CMC en lugar de HEC.

45

Ejemplo Comparativo 7: Microcápsula preparada a partir de metil celulosa (MC)

La Microcápsula Comparativa MC-1 se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 1, excepto que se utiliza MC (Sigma-Aldrich, St. Louis, MO) en lugar de HEC.

50

Ejemplo Comparativo 8: Microcápsula preparada a partir de MC

La Microcápsula Comparativa MC-2 se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 2, excepto que se utiliza MC en lugar de HEC.

55

Ejemplo Comparativo 9: Microcápsula preparada a partir de cápsula de MC

La Microcápsula Comparativa MC-3 se preparó siguiendo el procedimiento descrito en el Ejemplo 3, excepto que se utiliza MC en lugar de HEC.

5

Rendimiento de la cápsula de Hidroxietil celulosa (HEC) en la base de acondicionador Eufabric

10

Para establecer el rendimiento de las microcápsulas, se mezcló HEC-1 en una solución acondicionadora de tejidos modelo. La carga de fragancia fue 0,6 % equivalente de aceite puro (NOE). El beneficio de perfumería de las cápsulas se evaluó mediante la realización de un experimento de lavado utilizando protocolos experimentales aceptados utilizando una lavadora europea. Se utilizaron toallas de felpa para los experimentos de lavado y se lavaron con suavizantes de tejidos europeos que contenían cápsulas cargadas de fragancia antes de ser evaluadas por un panel de 12 jueces. La intensidad de la fragancia se evalúa después de sacudir suavemente las toallas y se califica en una escala que oscila entre 0 y 35. El pre-sacudimiento suave se refiere a las evaluaciones de las toallas por parte de los panelistas antes de doblarlas. El suave sacudimiento se refiere al doblez de las toallas dos veces, seguido de la evaluación de las toallas por parte de los panelistas. Un valor numérico de 4 sugeriría que el tejido solo produce una intensidad débil, mientras que un valor de 30 indica que el objeto genera un olor muy fuerte.

15

20

La toalla tenía una intensidad de fragancia antes de sacudirla de 6,8, una intensidad de fragancia de 9 cuando se sacude suavemente y una intensidad de fragancia después de frotar de 11,2.

También se evaluaron las microcápsulas HC-2 a HEC-12. Cada uno mostró una intensidad de fragancia inesperadamente alta.

25

Se añadieron HEC-1, el aceite de fragancia puro, CMC-1 Comparativa y MC-1 Comparativa a la base acondicionadora de tejidos. Las toallas se trataron como se muestra arriba y luego se midieron mediante cromatografía de gases en espacio de cabeza (GC). La Tabla 2 que figura a continuación muestra las lecturas de la GC en espacio de cabeza para cada una de las toallas tratadas con una composición de microcápsulas que se añade al suavizante de tejidos. Una lectura alta indica una alta concentración de fragancia liberada en el

30

Los resultados demuestran que la HEC-1 de esta invención tiene (i) una concentración de fragancia antes del frotamiento 3,5 veces mayor que la de CMC-1 y 3,7 veces mayor que la de MC-1; y (ii) una concentración de fragancia post-frotamiento 13,7 veces mayor que la de CMC-1 y 8,8 veces mayor que la de MC-1.

35

Tabla 2

Microcápsula	Intensidad Pre-frotamiento	Intensidad Post-frotamiento
Aceite de fragancia pura	12611	110791
HEC-1	302766	1051240
CMC-1 Comparativa	86012	76253
MC-1 Comparativa	80920	118607

Ejemplos de productos de consumo

40

Las composiciones de microcápsulas de esta invención se pueden añadir a diversos productos de consumo. En la Tabla 3 siguiente se muestran ejemplos no limitantes.

Tabla 3

Suavizante de Tejidos	Producto roll-on antitranspirante (AP)
Composición de Microcápsulas, NOE ² al 0,1-2 %	Composición de Microcápsulas, NOE al 0,1-2 %
Tensioactivo quat (activo), 1-20 %	Tensioactivo aniónico, 1-3 %
Estabilizador, < 1 %	Clorhidrato de aluminio, 10-20 %
tampón pH, < 1 %	Sílice, menos de 1 %
Sal, < 1 %	Helianthus annuus, 1-2 %
Conservante, < 0,1 %	Agua, c.s. hasta 100 %
Antiespumante, < 0,1	
Agua, c.s. hasta 100 %	

Suavizante de Tejidos	Producto roll-on antitranspirante (AP)
Champú	Acondicionador del cabello
Composición de Microcápsulas, NOE al 0,1-2 %	Composición de Microcápsulas, NOE al 0,1-2 %
Lauril éter sulfato de sodio, 12 %	Alcohol graso, 4 %
Cocamidopropil betaína, 1,6 %	Cloruro de behenitrimonio, 0,7 %
Guar no iónica, 0,2 %	Amino siliconas terminales, 1 %
Silicona, 2-3 %	Silicona, 2,5 %
Conservante, 0,5 %	Conservante, 0,5 %
Agua, c.s. hasta 100 %	Agua, c.s. hasta 100 %

Detergente en polvo Ejemplo 1	Detergente en polvo Ejemplo 2
Composición de Microcápsulas, NOE al 0,1-2 %	Composición de Microcápsulas, NOE al 0,1-2 %
Carbonato de sodio, 81,9 %	Alquilbencenosulfonato de sodio, 7,6 %
Sal sulfato de alcohol C ₁₂ -C ₁₅ etoxilado, 4,3 %	Tensioactivo no iónico, 9,8 %
etoxilato de alcohol C ₁₂ -C ₁₅ , 2,4 %	Jabón, 1,7 %
Sulfato de sodio, 1,5 %	aluminosilicato de sodio (zeolita), 27 %
Bicarbonato de sodio, 1,3 %	Carbonato de sodio, 13 %
Poliacrilato de sodio, 0,7 %	Silicato de sodio alcalino (1:3,3), 0,5 %
Carboximetilcelulosa de sodio, 0,1 %	Polímero CP5 de BASF, 4 %
Abrillantador óptico, 0,2 %	Carboximetilcelulosa de sodio (SCMC), 0,6 %
Poli(alcohol vinílico), 0,1 %	Agua, 11 %
Agua, 7,4 %	Menores, 1,5 %
	Aditivos secos
	Perborato de sodio monohidrato (PBM), 14 % Enzima, 1,1 %
	Gránulos de TAED (83 %), 7,4 %
	Fosfonato de etilen diamina tetrametileno (EDTMP), 0,4 %
	gránulos antiespumantes, 0,4 %

Detergente en polvo Ejemplo 3	Desodorante roll on
Composición de Microcápsulas, NOE al 0,1-2 %	Composición de Microcápsulas, NOE al 0,1-2 %
Zeolita, 36,6-45,9 %	Solución de clorhidrato de aluminio al 50 %, 30-34 %
Carbonato de sodio, 13,3-16,6 %	Steareth-20, 1,3-1,9 %
Jabón, 0-0,7 %	Steareth-2, 5-5,6 %
Sulfato de sodio, 0-2 %	Sílice, 0,5-1,1 %
Carboximetilcelulosa de sodio (SCMC), 0-0,9 %	Conservante, 0,7-1,3 %
Fluorescente, 0-0,7 %	
Alquilbencenosulfonato de sodio, 0-23,3 %	
Sulfato de alquilo primario, 0-23,1 %	
Tensioactivo no iónico 7 EO, 0-4,1 %	
Tensioactivo no iónico 3 EO, 0-7 %	
Co-polímero CP5 de BASF, 1-3 %	

ES 2 984 339 T3

Detergente en polvo Ejemplo 1	Detergente en polvo Ejemplo 2
Silicato de sodio alcalino, 0-4 %	
Agua, 11,5-15,8 %	

Detergente líquido	
Composición de Microcápsulas, NOE al 0,1-2 %	
Un tensioactivo no jabonoso (aniónico o no iónico) con un intervalo de 15 % en peso a 45 % en peso, preferiblemente 32 % en peso a 35 % en peso, propilenglicol, 0,5-50 %, preferiblemente 10-20 %	
Uno o más polímeros desprendedores de suciedad (SRP) que pueden estar entre 0,01 % y 10 %, preferiblemente 0,9 % y 2,5 %, agua, 5-35 %, preferiblemente 15-25 %	
¹ Todos los porcentajes de los componentes se muestran en peso del producto de consumo.	
² NOE es la equivalencia de aceite de fragancia puro que equivale al porcentaje en peso del aceite de fragancia en el producto de consumo.	

REIVINDICACIONES

1. Una microcápsula que comprende un núcleo de microcápsula y una pared de microcápsula que encapsula el núcleo de la microcápsula, en donde el núcleo de la microcápsula contiene un material activo y la pared de la microcápsula contiene, en donde la pared de la microcápsula contiene en peso 35 % a 90 % de un primer resto derivado de hidroxietil celulosa, 2 % a 30 % de un segundo resto derivado de un poliisocianato, 1 % a 50 % de un tercer resto derivado de un polifenol y 0,5 % a 20 % de un cuarto resto derivado de un aldehído multifuncional, con la condición de que la cantidad total de los restos primero, segundo, tercero y cuarto sea igual a o menor que 100 %.
2. La microcápsula de la reivindicación 1, en donde el material activo se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en una fragancia, pro-fragancia, sabor, agente que contrarresta el mal olor, vitamina o derivado del mismo, agente antiinflamatorio, fungicida, anestésico, analgésico, agente activo antimicrobiano, agente anti-viral, agente anti-infeccioso, agente anti-acné, agente aclarador de la piel, repelente de insectos, repelente de animales, repelente de bichos, emoliente, agente humectante de la piel, agente de control de arrugas, agente de protección UV, agente activo suavizante de tejidos, agente activo limpiador de superficies duras, agente acondicionador de la piel o del cabello, retardante de llama, agente antiestático, sólido inorgánico de tamaño nanométrico a micrómetro, partícula polimérica o elastomérica, modulador del sabor, célula, probiótico y combinaciones de los mismos y, preferiblemente, en donde el material activo es una fragancia de alto rendimiento.
3. La microcápsula de la reivindicación 1 o 2, en donde la microcápsula está recubierta con un polímero de depósito seleccionado del grupo que consiste en trimonio, metacrilamidopropil trimetilamonio, acrilamidopropil trimetilamonio, acrilamida, ácido acrílico, dimetilamonio, xilosa, galactosa, glucosa hidroxipropilada, glucosa hidroxietilada, glucosa hidroximetilada, quitosano, vinilamina, etilenimina, vinilformamida, vinilpirrolidona, caprolactona, catecol, alcohol vinílico, poliquaternium-4, poliquaternium-5, poliquaternium-6, poliquaternium-7, poliquaternium-10, poliquaternium-11, poliquaternium-16, poliquaternium-22, poliquaternium-24, poliquaternium-28, poliquaternium-37, poliquaternium-39, poliquaternium-44, poliquaternium-46, poliquaternium-47, poliquaternium-53, poliquaternium-55, poliquaternium-67, poliquaternium-68, poliquaternium-69, poliquaternium-73, poliquaternium-74, poliquaternium-77, poliquaternium-78, poliquaternium-79, poliquaternium-80, poliquaternium-81, poliquaternium-82, poliquaternium-86, poliquaternium-88, poliquaternium-101, polivinilamina, polietilenimina, un copolímero de vinilamina y vinilformamida, un copolímero de acrilamida y 3-metacriloilaminopropiltrimetilamonio, un polímero de 3-acrilamidopropiltrimetilamonio o su copolímero, un polímero de cloruro de dialildimetilamonio y su copolímero, un polisacárido con unidad de sacárido funcionalizada con hidroxipropiltrimonio, y combinaciones de los mismos.
4. La microcápsula de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde el poliisocianato es un oligómero de diisocianato de hexametileno, un trímero de diisocianato de hexametileno, un trímero de diisocianato de isoforona, un biuret de diisocianato de hexametileno, un poliisocianurato de diisocianato de tolueno, un aducto de trimetilol propano de diisocianato de tolueno, un aducto de trimetilol propano de diisocianato de xilileno y combinaciones de los mismos; y/o el aldehído multifuncional se selecciona del grupo que consiste en glutaraldehído, glioxal, almidón dialdehído, malondialdehído y combinaciones de los mismos.
5. La microcápsula de una cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en donde la cubierta de la microcápsula comprende, además, hidroxipropilcelulosa.
6. La microcápsula de una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en donde la microcápsula tiene un tamaño de 0,2 μm a 100 μm de diámetro; y/o la cubierta de la microcápsula constituye del 10 % al 90 % en peso de la microcápsula, y el núcleo de la microcápsula constituye del 90 % al 10 % en peso de la microcápsula.
7. Un procedimiento de preparar una composición de microcápsulas, que comprende las etapas de:
- (i) proporcionar una emulsión de aceite en agua que tiene una fase oleosa dispersada en una fase acuosa, en la que la emulsión de aceite en agua contiene un poliisocianato, la fase oleosa contiene una pluralidad de gotitas de aceite, teniendo cada una un material activo, y la fase acuosa contiene una hidroxietilcelulosa (HEC),
- (ii) obtener una mezcla de reacción que contiene la emulsión de aceite en agua, un aldehído multifuncional y un polifenol,
- (iii) proporcionar una condición suficiente para inducir la polimerización interfacial en la mezcla de reacción para formar una pluralidad de microcápsulas, teniendo cada una una pared de microcápsula que encapsula un núcleo de microcápsula, obteniendo con ello la composición de microcápsula,
- en donde la pared de la microcápsula contiene en peso 35 % a 90 % de una hidroxietilcelulosa (HEC), 2 % a 30 % de un poliisocianato, 1 % a 50 % de un polifenol y 0,5 % a 20 % de un aldehído multifuncional, con la condición de que la cantidad total de hidroxietilcelulosa, poliisocianato, polifenol y aldehído multifuncional sea igual a o menor que 100 %, y opcionalmente, el procedimiento comprende, además, la etapa de (iv) curar la pluralidad de microcápsulas a una temperatura de 15 °C a 135 °C.

8. El procedimiento de la reivindicación 7, en el que la emulsión de aceite en agua contiene un tensioactivo seleccionado del grupo que consiste en poli(alcohol vinílico), sulfonato de poliestireno, carboximetilcelulosa, sulfonato de naftaleno, polivinilpirrolidona, copolímero de vinilpirrolidona y metacrilato de dimetilaminoetil cuaternizado, un almidón modificado con OSA, goma arábiga modificada con OSA, goma arábiga, alginato, carboximetilcelulosa, carragenano, goma xantana, goma gellan, lecitina, lecitina modificada, proteína, proteína modificada, pectina, pectina modificada, lignina, lignina modificada y combinaciones de los mismos; y/o el poliisocianato está presente en la emulsión de aceite en agua a una concentración de 0,01 % a 10 % en peso de la composición de microcápsulas.
9. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7-8, en el que el aldehído multifuncional se añade a la emulsión de aceite en agua a una concentración de 0,1 % a 2 % en peso de la composición de microcápsulas y se selecciona del grupo que consiste en glutaraldehído, glixal, almidón dialdehído, malondialdehído y combinaciones de los mismos.
10. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7-9, en el que la HEC está presente en una concentración del 1 % al 10 % en peso de la composición de microcápsulas, preferiblemente la HEC está presente a una concentración de 0,2 % a 5 % en peso de la composición de microcápsulas.
11. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7-10, en el que la pluralidad de gotitas de aceite tiene cada una un tamaño de 0,1 μm a 100 μm de diámetro y la pluralidad de microcápsulas tiene cada una un tamaño de 0,2 μm a 100 μm de diámetro; y/o el polifenol se añade a la emulsión de aceite en agua a una concentración del 0,5 % al 5 % en peso de la composición de microcápsulas, preferiblemente en el que el polifenol es ácido tánico.
12. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7-11, que comprende, además, la etapa de añadir un catalizador a la emulsión de aceite en agua, y preferiblemente en el que el catalizador es 1,4-diazabicyclo[2.2.2]octano.
13. El procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7-12, en el que el aldehído multifuncional y el polifenol se añaden como una solución acuosa; y/o la condición suficiente para inducir la polimerización interfacial es calentar la mezcla de reacción hasta al menos 35 °C.
14. Una composición de microcápsulas preparada mediante un procedimiento de una cualquiera de las reivindicaciones 7-13 y opcional o preferiblemente, en donde la composición de microcápsulas comprende en una suspensión espesa una pluralidad de las microcápsulas de una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en donde las microcápsulas están dispersas en una fase acuosa, o en donde la composición de microcápsulas está en forma seca.
15. Un producto de consumo que comprende la composición de microcápsulas de la reivindicación 14, preferiblemente en donde el producto de consumo se selecciona del grupo que consiste en un producto para el cuidado de bebés, una crema o bálsamo contra la dermatitis del pañal, un talco para bebés, un pañal, un babero, una toallita para bebés, una preparación cosmética, una base en polvo, una base líquida, una sombra de ojos, un lápiz labial o bálsamo labial, un producto para el cuidado del hogar, un limpiador multiuso, un limpiador de baño, un limpiador de pisos, un limpiador de ventanas, un abrillantador de plásticos, una lejía, un limpiador de inodoros, un bloque para el borde del inodoro, un pañuelo de papel para baño, una toalla de papel, una toallita desechable, un ambientador líquido, un ambientador en aerosol, un producto dispensador en aerosol, una varita de incienso, un desodorante para alfombras, una vela, un desodorante ambiental, un detergente líquido para vajillas, un detergente para lavavajillas automático, un detergente para vajillas en polvo, un detergente para cuero, un detergente para vajillas en pastilla, un detergente para vajillas en pasta, una tableta o cápsula de dosis unitaria, un sabor, un sabor de bebida, un sabor de productos lácteos, un sabor a fruta, un sabor variado, un sabor a productos dulces, un sabor a tabaco, un sabor a pasta dentífrica, una goma de mascar, un refrescante para el aliento, unas tiras solubles por vía oral, un caramelo masticable, un caramelo duro, un producto para el cuidado bucal, una pasta dentífrica, un cepillo de dientes, un hilo dental, un colutorio, un blanqueador dental, un adhesivo para dentaduras postizas, un dispositivo para el cuidado de la salud, un tampón, una compresa femenina, un bálsamo antiinflamatorio, un ungüento antiinflamatorio, un spray antiinflamatorio, un desinfectante, un producto para el cuidado personal, un jabón, una pastilla de jabón, un jabón líquido, una fragancia de baño, un gel de baño, un spray corporal que no sea en aerosol, una leche corporal, un limpiador, una crema corporal, un desinfectante para manos, un limpiador de manos, una base de producto funcional, una loción de protección solar, un protector solar en spray, un desodorante, un antitranspirante, un producto roll-on, un producto en aerosol, un producto en spray natural, un desodorante a base de cera, un desodorante tipo glicol, un desodorante tipo jabón, una loción facial, una loción corporal, una loción para manos, una loción variada, un talco corporal, una crema de afeitar, un gel de afeitar, una manteca de afeitar, un remojo, un gel de ducha, un exfoliante, una crema para los pies, un pañuelo facial, una toallita limpiadora, un producto de talco, un producto para el cuidado

del cabello, un producto para el cuidado del cabello con amoníaco, un champú, un acondicionador para el cabello, un enjuague para el cabello, un refrescante para el cabello, un fijador o ayuda para el peinado, un blanqueador para el cabello, un tinte o colorante para el cabello, un producto para el cuidado de tejidos, un suavizante de tejidos, un suavizante de tejidos líquido, una hoja suavizante de tejidos, una hoja para secadora, un refrescante para tejidos, un 5 agua para planchar, un detergente, un detergente para ropa, un detergente líquido para la ropa, un detergente en polvo para la ropa, un detergente en pastilla para la ropa, una pastilla detergente para la ropa, una crema detergente para la ropa, un detergente para lavar a mano la ropa, un potenciador de aroma, una fragancia, una colonia, compuestos, una fragancia encapsulada, una fragancia fina, una fragancia fina para hombre, una fragancia fina para 10 mujer, un perfume, un perfume sólido, un producto Eau De Toilette, un producto de espray natural, un producto de espray de perfume, un producto repelente de insectos y un aroma de vida silvestre.