

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 113**

51 Int. Cl.:

C11D 3/04 (2006.01)
C11D 3/22 (2006.01)
C11D 3/37 (2006.01)
C11D 9/10 (2006.01)
C11D 9/22 (2006.01)
C11D 10/04 (2006.01)
C11D 13/16 (2006.01)
C11D 17/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2012 E 12708742 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2686412**

54 Título: **Barras de jabón aireadas**

30 Prioridad:

16.03.2011 IN MM07442011
28.06.2011 EP 11171615

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.04.2015

73 Titular/es:

UNILEVER N.V. (100.0%)
Weena 455
3013 AL Rotterdam, NL

72 Inventor/es:

CHOUREY, ANKUR;
FLORIDO, CAMILE;
LEOPOLDINO, SÉRGIO ROBERTO;
MAGON, EDIRLEI ROBERTO;
PEDRO, ANDRÉ MESSIAS KRELL;
PUSHKARNA, ANAL y
RODRIQUES, ANGELICA MARQUES

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 534 113 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

Barras de jabón aireadas

5 La presente invención se refiere a barras de jabón aireadas.

Las barras de jabón con baja densidad (menos de 1 g/cm³) se preparan generalmente aireando masa de jabón fundida y solidificando la masa.

10 En general, es difícil obtener barras de jabón aireadas con el nivel correcto de aireación, debido a que una alta viscosidad de la masa de jabón fundida algunas veces es difícil de airear al grado deseado. Por otra parte, si la viscosidad de la masa fundida es demasiado baja, las barras no tienen suficiente resistencia mecánica. El tamaño y movimiento de burbujas de aire también desempeñan papeles importantes. Las barras con burbujas de aire más grandes tienen menor resistencia mecánica. A medida que la masa de jabón fundida solidifica, las burbujas de aire se elevan hacia arriba, pero a velocidades diferentes. Esto puede conducir a barras con densidad no uniforme.

15 El documento US 2004/157756 A (Kao Corporation) describe barras de jabón enmarcadas que tienen agua, del 20 al 60% en peso de jabón, del 0,1 al 5% en peso de cloruro de sodio, del 0,1 al 5% en peso de sulfato de sodio y del 5 al 30% de polioles. El uso combinado de cloruro de sodio y sulfato de sodio como sales inorgánicas en proporciones particulares hace posible proporcionar barras enmarcadas que solidifican más rápido en la producción. Las barras tienen mayor dureza y espumabilidad. Esta solicitud da a conocer que la masa de jabón fundida también puede airearse. Esta solicitud también describe que del 0,001 al 5% en peso de un compuesto de alto peso molecular, tal como polietilenglicol de alto grado de polimerización, un polímero catiónico, celulosa, hidroximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa, carboximetilcelulosa o metilcelulosa con preferencia por polietilenglicol, pueden añadirse para suavidad de la espuma.

Aunque no existe ninguna sugerencia de incluir acrilatos para algún beneficio, tampoco existe ninguna sugerencia de que los éteres de celulosa proporcionen menor desgaste, masa blanda, menor densidad, incorporación de aire uniforme y mejor retención de aire.

30 Se ha determinado que el uso de acrilatos o éteres de celulosa en barras de jabón aireadas conducen a barras con tasa de desgaste, masa blanda y menor densidad aceptables. Los jabones también tienen una mayor y más uniforme incorporación de aire y mejor retención de aire.

35 Según un aspecto, la invención proporciona barras de jabón aireadas que tienen una densidad de desde 0,2 hasta 0,99 g/cm³, comprendiendo las barras:

(i) del 20 al 80% en peso de jabón;

40 (ii) del 2 al 40% en peso de poliol;

(iii) del 5 al 50% de agua; y

45 (iv) del 0,5 al 5% en peso de electrolito;

en las que las barras incluyen del 0,1 al 5% en peso de polímero seleccionado de acrilatos o éteres de celulosa.

Según un segundo aspecto, la invención proporciona un proceso para preparar barras de jabón aireadas, comprendiendo dicho proceso las etapas de:

50 (i) mezclar de 20 a 80 partes de jabón, de 2 a 40 partes de poliol, de 5 a 50 partes de agua, de 0,5 a 5 partes de electrolito, y de 0,1 a 5 partes de polímero seleccionado de acrilatos o éteres de celulosa, para obtener una mezcla;

55 (ii) calentar la mezcla a de 50 a 95°C para obtener una masa de jabón fundida;

(iii) airear la masa de jabón fundida; y

(iv) enfriar la masa de jabón fundida aireada para obtener barras de jabón aireadas que tienen una densidad de desde 0,2 hasta 0,99 g/cm³.

60 El término "que comprende" no pretende limitarse a ningún elemento establecido posteriormente, sino que más bien abarca elementos no especificados de mayor o menor importancia funcional. En otras palabras, no es necesario que las etapas, los elementos o las opciones enumerados sean exhaustivos. Siempre que se usen las palabras "que incluye" o "que tiene", estos términos pretenden ser equivalentes a "que comprende" tal como se definió anteriormente.

Excepto en los ejemplos de funcionamiento y comparativos, o donde se indique explícitamente de otra manera, todas las cifras en esta descripción que indican cantidades de material deben entenderse como modificadas por la palabra “aproximadamente”.

- 5 Al especificar cualquier intervalo de concentración o cantidad, cualquier concentración superior particular puede asociarse con cualquier concentración o cantidad inferior particular.

10 Los términos tanto por ciento en peso, porcentaje en peso, % en peso, % peso y similares son sinónimos que se refieren a la concentración de una sustancia como el peso de esa sustancia dividido entre el peso de la composición y multiplicado por 100.

15 Tal como se usa en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, las formas singulares “un/o”, “una” y “el/la” incluyen referentes plurales a menos que el contenido dicte claramente lo contrario. Así, por ejemplo, la referencia a una composición que contiene “un compuesto” incluye una mezcla de dos o más compuestos. Tal como se usa en esta memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas, el término “o” se emplea generalmente en este sentido incluyendo “y/o” a menos que el contenido dicte claramente lo contrario.

20 Para un mejor entendimiento de la invención, debe hacerse referencia a la siguiente descripción detallada de realizaciones preferidas.

Según un aspecto, la invención proporciona barras de jabón aireadas que tienen una densidad de desde 0,2 hasta 0,99 g/cm³, comprendiendo las barras:

- 25 (i) del 20 al 80% en peso de jabón;
(ii) del 2 al 40% en peso de poliol;
(iii) del 5 al 50% en peso de agua; y
30 (iv) del 0,5 al 5% en peso de electrolito,

en las que las barras incluyen del 0,1 al 5% en peso de polímero seleccionado de acrilatos o éteres de celulosa.

35 Las barras de jabón aireadas incluyen del 20 al 80% en peso de jabón. Las barras de jabón preferidas incluyen del 30 al 70% en peso de jabón; más preferiblemente del 35 al 65% en peso de jabón. Las barras de jabón aireadas más preferidas tienen del 40 al 60% en peso de jabón.

40 El término “jabón” significa sales de ácidos grasos, preferiblemente sales de metales alcalinos de ácidos grasos. El jabón es preferiblemente un jabón C₈ a C₂₂, más preferiblemente un jabón C₁₀ a C₁₈. Se prefiere particularmente que el jabón C₁₂ a C₁₄ sea al menos el 30%, más preferiblemente al menos el 40% y lo más preferiblemente al menos el 50% del contenido de jabón total. El catión del jabón puede ser un ion de metal alcalino, metal alcalinotérreo o amonio. Preferiblemente, el catión se selecciona de sodio, potasio o amonio. Más preferiblemente, el catión es sodio o potasio. El jabón puede ser saturado o insaturado. Los jabones saturados se prefieren con respecto a los jabones insaturados, ya que los primeros son más estables. El aceite o ácidos grasos pueden ser de origen vegetal o animal.

45 El jabón puede obtenerse mediante saponificación de aceite, grasa o un ácido graso. Las grasas o los aceites generalmente usados en la fabricación de jabón pueden seleccionarse de sebo, estearinas de sebo, aceite de palma, estearinas de palma, aceite de soja, aceite de pescado, aceite de ricino, aceite de salvado de arroz, aceite de girasol, aceite de coco, aceite de babasú y aceite de semilla de palma. Los ácidos grasos pueden originarse de aceites/grasas seleccionados de coco, salvado de arroz, cacahuete, sebo, palma, semilla de palma, semilla de algodón, soja o aceite de ricino. Los jabones de ácidos grasos también pueden prepararse sintéticamente (por ejemplo, mediante la oxidación de petróleo o mediante la hidrogenación de monóxido de carbono mediante el proceso de Fischer-Tropsch). Los ácidos de resina, tales como aquéllos presentes en aceite de resina, pueden usarse. Los ácidos nafténicos también pueden usarse.

55 Los ácidos grasos de sebo pueden derivarse de varias fuentes animales.

60 Generalmente incluye aproximadamente del 1 al 8% de ácido mirístico, aproximadamente del 21 al 32% de ácido palmítico, aproximadamente del 14 al 31% de ácido esteárico, aproximadamente del 0 al 4% de ácido palmitoleico, aproximadamente del 36 al 50% de ácido oleico y aproximadamente del 0 al 5% de ácido linoleico. Otras mezclas similares, tales como aquellas derivadas de aceite de palma y aquellas derivadas de sebo animal y manteca de cerdo, también pueden usarse.

65 Una combinación de ácido graso típica contiene del 5 al 30% de ácidos grasos de coco y del 70 al 95% de ácidos grasos de aceite de salvado de arroz endurecido.

El término jabón soluble en agua, siempre que se use en esta descripción, significa jabón que tiene una solubilidad mayor de 2 g/100 g de agua a 25°C. Las barras de jabón preferidas incluyen al menos el 30%, más preferiblemente al menos el 40% y lo más preferiblemente al menos el 50% en peso de jabón soluble en agua, del contenido de jabón total.

5 Las barras de jabón preferidas incluyen una mezcla 20:80 comercialmente disponible de kernelato de palma de sodio y palmato de sodio. La mezcla tiene aproximadamente el 82% de jabón, el 1% de cloruro de sodio y el 17% de agua (humedad).

10 Además de los jabones, las barras de jabón preferidas también incluyen algunos ácidos grasos. Los ácidos grasos pueden tener una longitud de cadena de carbono de desde C_8 hasta C_{22} , más preferiblemente de C_{16} a C_{18} . Las barras preferidas incluyen del 0,1% en peso al 10% en peso, más preferiblemente del 0,5% al 8% en peso y lo más preferiblemente del 1 al 5% en peso de ácidos grasos. Las barras con mayor cantidad de ácidos grasos pueden ser más suaves. Se prefiere que estos ácidos grasos se añadan después de la etapa de aireación. Los ácidos grasos mejoran la cantidad y calidad de la espuma. Los ácidos grasos también proporcionan un efecto emoliente, que tiende a suavizar la piel o mejorar de otra manera las características de sensación en la piel y eliminar cualquier exceso de alcalinidad.

20 Los ácidos grasos pueden añadirse en la mezcla de jabón o bien antes de, o bien simultáneamente a, la etapa de mezclado de alto cizallamiento usada para formar las barras aireadas. El alto cizallamiento puede facilitar la distribución uniforme del ácido graso en las barras de jabón aireadas. Los ácidos grasos pueden añadirse de manera posterior a la etapa de mezclado de alto cizallamiento si se usan otros medios de mezclado. Se prefiere que los ácidos grasos se añadan a la masa de jabón fundida durante la fase de mezclado vertical inicial.

25 De manera alternativa, los ácidos grasos pueden introducirse antes de o durante la etapa de aireación cuando el perfume y otros aditivos se añaden generalmente. Los ácidos grasos también pueden introducirse como una mezcla preparada de jabones y ácidos grasos, tal como una mezcla que reacciona con ácido de jabones y ácidos grasos preparada mediante subneutralización durante el proceso de elaboración de jabón.

30 Las barras de jabón aireadas preferidas tienen del 0,1 al 10% en peso de ácidos grasos, teniendo más preferiblemente un punto de fusión mayor de 50°C. Barras más preferidas tienen del 1 al 3% en peso de ácidos grasos con un punto de fusión mayor de 50°C. Sin desear restringirse a una teoría, se cree que tales ácidos grasos atrapan el aire de mejor manera, cuando se compara con ácidos grasos con menor punto de fusión. Tales ácidos grasos preferidos incluyen ácido láurico, ácido esteárico, ácido palmítico o una mezcla de los mismos.

35 El término materia grasa total, abreviada habitualmente como MGT, se usa para denotar el porcentaje en peso de residuos de triglicéridos y ácidos grasos presentes en barras de jabón sin tener en cuenta los cationes acompañantes.

40 Para un jabón que tiene 18 átomos de carbono, un catión de sodio acompañante generalmente ascenderá a aproximadamente el 8% en peso.

La MGT de barras de jabón aireadas preferidas es del 40 al 80%.

45 El contenido de ácido graso del jabón final así obtenido es conocida como la materia grasa total (MGT) y puede variar entre el 40 y el 80%. La materia grasa total incluirá ácidos grasos libres, cuando están presentes.

50 El término poliol significa alcohol polihidroxlado. Las barras aireadas incluyen del 2 al 40% en peso, más preferiblemente del 4 al 30% en peso, y lo más preferiblemente del 5 al 30% en peso de poliol. Barras aireadas particularmente preferidas incluyen del 10 al 30% en peso de poliol.

55 Los polioles preferidos incluyen glicerol, sorbitol, manitol, alquilenglicol y polialquilenglicol, tal como polietilenglicol. Cuando el poliol o una parte del mismo es un polialquilenglicol, se prefiere que su peso molecular sea de 500 a 10000 Dalton. El glicerol (también conocido como glicerina) y sorbitol se prefieren particularmente. El glicerol es el más preferido. El sorbitol puede usarse en lugar de glicerol. Los polioles aumentan la dureza de las barras aireadas. Se cree que los polioles pueden sostener la masa de jabón de mejor manera y darles una forma definitiva. Algunos polioles pueden tener cierta cantidad de agua. Por ejemplo, el glicerol y sorbitol comercialmente disponibles contienen agua.

60 Las barras de jabón aireadas incluyen del 0,5% en peso al 5% en peso de electrolito. Los electrolitos preferidos incluyen cloruros, sulfatos y fosfatos de metales alcalinos o metales alcalinotérreos. Sin desear restringirse a una teoría, se cree que los electrolitos ayudan a estructurar la masa de jabón aireada solidificada y también aumentan la viscosidad de la masa fundida mediante un efecto de ion común. Las barras de jabón aireadas comparativas sin ningún electrolito se encontró que eran más suaves. El cloruro de sodio es el electrolito más preferido, más preferiblemente a del 0,6 al 3,6% en peso, y lo más preferiblemente a del 1,5 al 3,6% en peso.

Las barras de jabón aireadas incluyen del 5 al 50% en peso de agua, preferiblemente del 20 al 50% en peso de agua. Barras más preferidas incluyen del 20 al 40% en peso, aunque las barras más preferidas incluyen del 30 al 40% en peso de agua. El agua total incluye agua presente en las materias primas, tales como sorbitol.

Además del 20 al 80% en peso de jabón, las barras de jabón aireadas preferidas incluyen del 1 al 30% en peso, más preferiblemente del 3 al 25% en peso, y lo más preferiblemente del 5 al 20% en peso de tensioactivo distinto a jabón seleccionado de tensioactivos aniónicos, no iónicos, catiónicos o zwitteriónicos. Barras de jabón más preferidas incluyen tensioactivos aniónicos o no iónicos. Barras de jabón particularmente preferidas incluyen tensioactivos aniónicos. Pueden incluirse tensioactivos distintos de jabón en barras para mayor espuma o suavidad.

Ejemplos adecuados de tensioactivos distintos de jabón pueden encontrarse en los libros de texto bien conocidos "Surface Active Agents" (Agentes de superficie activa), volumen I por Schwartz y Perry y "Surface Active Agents and Detergents" (Agentes de superficie activa y detergentes), volumen II por Schwartz, Perry y Berch o "Handbook of Surfactants" (Manual de tensioactivos), M. R. Porter, Blackie Publishers, 1991.

El laurilsulfato de sodio es un tensioactivo distinto de jabón particularmente preferido.

Las barras de jabón aireadas incluyen del 0,1 al 5% en peso de polímero seleccionado de acrilatos o éteres de celulosa. Los acrilatos preferidos incluyen acrilatos reticulados, poli(ácidos acrílicos) o poli(acrilatos de sodio). Los éteres de celulosa preferidos incluyen carboximetilcelulosas o hidroxialquilcelulosas. Una combinación de estos polímeros también puede usarse, siempre que la cantidad total de polímeros no supere el 5% en peso.

Las barras preferidas incluyen del 0,1 al 3% de acrilatos. Las barras más preferidas incluyen del 0,15 al 1% de acrilatos. Ejemplos de polímeros de acrilato incluyen polímeros y copolímeros de ácido acrílico reticulado con polialilsacarosa tal como se describe en la patente estadounidense 2798053, que se incorpora al presente documento como referencia. Otros ejemplos incluyen poliacrilatos, copolímeros de acrilato o copolímeros de acrilato de emulsión hinchable con álcali (por ejemplo, ACULYN® 33 de Rohm and Haas; CARBOPOL® Aqua SF-1 de Lubrizol Inc.), copolímeros hinchables con álcali hidrofóbicamente modificados (por ejemplo, ACULYN® 22, ACULYN® 28 y ACULYN® 38, de Rohm and Haas). Homopolímeros reticulados comercialmente disponibles de ácido acrílico incluyen carbómeros CARBOPOL® 934, 940, 941, 956, 980 y 996 disponibles de Lubrizol Inc. Otros copolímeros de ácido acrílico reticulados comercialmente disponibles incluyen la serie de grado CARBOPOL® Ultrez (Ultrez® 10, 20 y 21) y la serie ETD (ETD 2020 y 2050) disponible de Lubrizol Inc.

CARBOPOL® Aqua SF-1 es un acrilato particularmente preferido. Este compuesto es un copolímero de acrilato hinchable con álcali, ligeramente reticulado, que tiene tres unidades estructurales; uno o más monómeros de ácido carboxílico que tiene de 3 a 10 átomos de carbono, uno o más monómeros de vinilo y uno o más monómeros mono- o poliinsaturados.

Las barras preferidas incluyen del 0,1 al 3% en peso de éteres de celulosa. Barras más preferidas incluyen del 0,1 al 1% de éteres de celulosa. Los éteres de celulosa preferidos se seleccionan de alquilcelulosas, hidroxialquilcelulosas y carboxialquilcelulosas. Barras más preferidas incluyen hidroxialquilcelulosas o carboxialquilcelulosas y barras particularmente preferidas incluyen carboxialquilcelulosa.

La hidroxialquilcelulosa preferida incluye hidroximetilcelulosa, hidroxietilcelulosa, hidroxipropilcelulosa y etilhidroxietilcelulosa.

La carboxialquilcelulosa preferida incluye carboximetilcelulosa. Se prefiere particularmente que la carboximetilcelulosa esté en forma de sal de sodio de carboximetilcelulosa.

Además de los materiales que ya se han descrito, las barras aireadas preferidas pueden incluir uno o más de los siguientes materiales.

Las barras de jabón aireadas preferidas pueden incluir del 0,1 al 40% en peso de materiales orgánicos, más preferiblemente del 5 al 25% en peso y lo más preferiblemente del 5 al 15% en peso de materiales orgánicos. Los materiales pueden ser particulados o no particulados y pueden seleccionarse de almidón, celulosa o cera. Los materiales particulados incluyen celulosa y almidón. Los materiales no particulados incluyen cera y polialquilenglicoles.

Las barras preferidas incluyen del 0,1 al 5% en peso de celulosa. Barras más preferidas incluyen del 0,1 al 2% en peso, y las barras más preferidas incluyen del 0,1 al 1% en peso de celulosa.

La celulosa microcristalina se prefiere particularmente. Una celulosa microcristalina comercialmente disponible preferida la suministra FMC Biopolymer (Brasil) con el nombre comercial AVICEL® GP 1030, pero otros materiales comercialmente disponibles que tienen características similares también pueden usarse.

Además de, o en lugar de celulosa, las barras aireadas preferidas pueden incluir del 5 al 30% en peso de almidón,

más preferiblemente del 15 al 30% de almidón y lo más preferiblemente del 15 al 20% en peso de almidón. Pueden usarse almidón crudo natural o almidón pregelatinizado. Se prefiere el almidón crudo.

5 Los materiales de cera preferidos incluyen cera de parafina y cera microcristalina. Cuando se usan polialquilenglicoles, las barras preferidas pueden incluir del 0,01 al 5% en peso de polialquilenglicoles, más preferiblemente del 0,05 al 1% en peso y lo más preferiblemente del 0,1 al 0,6% en peso. Ejemplos adecuados incluyen polietilenglicol y polipropilenglicol. Un producto comercial preferido es POLYOX® vendido por Dow Chemical Company.

10 Las barras aireadas preferidas también pueden incluir del 1 al 50% en peso de materiales particulados inorgánicos seleccionados de talco, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, arcillas y mezclas de los mismos. Barras más preferidas incluyen del 1 al 35% en peso, y barras preferidas adicionales incluyen del 1 al 45% en peso de materiales particulados inorgánicos. Las barras particularmente preferidas incluyen del 5 al 30% en peso de materiales particulados inorgánicos. Se cree que el material estabiliza además el aire en la masa de jabón fundida.

15 Los materiales particulados inorgánicos no deben percibirse como ásperos o granulares y así deben tener un tamaño de partícula preferiblemente menor de 300 µm, más preferiblemente menor de 100 µm y lo más preferiblemente menor de 50 µm.

20 El caolín es una arcilla particularmente preferida. Ejemplos de otros materiales particulados inorgánicos incluyen aluminosilicatos, aluminatos, silicatos, fosfatos, sulfatos insolubles y boratos.

Una combinación particularmente preferida es de talco y almidón, más preferiblemente en razones de 1:1 a 1 :6. Las barras de jabón aireadas preferidas con talco y almidón tienen propiedades físicas particularmente buenas.

25 Las barras de jabón aireadas pueden tener opcionalmente uno o más componentes opcionales adicionales. Estos incluyen compuestos de silicona, tales como tensioactivos de silicona como DC3225C™ (Dow Corning) y/o emolientes de silicona, aceite de silicona (DC-200™ de Dow Corning) también pueden incluirse. Los protectores solares, tales como 4-terc-butil-4'-metoxidibenzoilmetano (disponible con el nombre comercial PARSOL®1789 de Givaudan) o metoxicinamato de 2-etilhexilo (disponible con el nombre comercial PARSOL® MCX de Givaudan) u otros protectores solares UV-A y UV-B pueden usarse. Las barras de jabón aireadas preferidas también incluyen perfume. Tal perfume puede estar en forma de aceites puros, o encapsulados en un portador, tal como almidón o melamina. Tales perfumes encapsulados están disponibles de empresas de perfumes como Firmenich, IFF y Givaudan.

30 La densidad de las barras de jabón aireadas es de 0,2 a 0,99 g/cm³, más preferiblemente de 0,3 a 0,95 g/cm³, y lo más preferiblemente de 0,4 a 0,8 g/cm³. La densidad de barras de jabón no aireadas es mayor de 1, y es esencial que la barra se aeree con el fin de alcanzar la densidad de 0,2 a 0,99 g/cm³. La densidad puede medirse mediante cualquier medio conocido.

40 Según otro aspecto, la invención proporciona un proceso para preparar barras de jabón aireadas, teniendo el proceso las etapas de:

45 (i) mezclar de 20 a 80 partes de jabón, de 2 a 40 partes de poliol, de 5 a 50 partes de agua, de 0,5 a 5 partes de electrolito, y de 0,1 a 5 partes de polímero seleccionado de acrilatos o éteres de celulosa, para obtener una mezcla;

(ii) calentar la mezcla a 50 hasta 95°C para obtener una masa de jabón fundida;

50 (iii) airear la masa de jabón fundida; y

(iv) enfriar la masa de jabón fundida aireada,

para obtener barras de jabón aireadas que tienen una densidad de desde 0,2 hasta 0,99 g/cm³.

55 En un proceso preferido, la masa de jabón fundida se almacena en un recipiente, y una parte de la masa de jabón fundida se bombea y se airea. Además, preferiblemente, la masa de jabón fundida aireada se mezcla en un homogeneizador, y se devuelve al recipiente, o a otro recipiente.

60 Se prefiere que la barra se funda mediante calentamiento, seguido por adición del poliol, agua y polímero. De manera alternativa, la composición entera puede calentarse para obtener la masa fundida.

65 El equipo usado para preparar la masa fundida caliente es normalmente un recipiente cilíndrico de profundidad apropiada con un fondo plano o cóncavo. Preferiblemente tiene un cierre superior apropiado para evitar la expansión de material considerando el calentamiento. El recipiente también tiene un sistema de agitación rotatorio montado en el centro o lado, preferiblemente un tornillo sinfín que gira hacia arriba o una turbina de paletas inclinadas que permite el mezclado axial y radial. Este agitador evita el flujo turbulento y de ese modo cualquier atrapamiento de

aire indebido en el volumen. El recipiente también tiene una disposición de enfriamiento y calentamiento con camisa para regular la temperatura en el volumen, con la condición de ascender hasta al menos 100°C.

Una mezcladora vertical de jabón típica que se usa para saponificación, también puede usarse como un recipiente de mezclado para todos los demás componentes para preparar la masa fundida para el jabón aireado, antes de la aireación.

En un proceso de aireación típico, se rocía aire en la masa fundida, pero otros medios conocidos para introducir aire también pueden usarse. La presión de aire en el rociador preferiblemente debe mantenerse lo suficientemente alta, de manera que el aire pueda entrar en y mezclarse dentro del volumen de la masa de jabón fundida. La cantidad de jabón en la masa de jabón fundida volumétrica puede regularse para alcanzar la densidad deseada. También se prefiere tener un medio de cizalladura de la masa aireada fundida de manera que las burbujas de aire puedan distribuirse uniformemente sin una variación significativa en su tamaño. En un proceso preferido, cuando se enfría cualquier parte del volumen y se mide su densidad, debe ser $\pm 0,2 \text{ g/cm}^2$ del valor deseado. Para tales resultados, se prefiere tener un equipo de homogeneización de alto cizallamiento dedicado, conectado en línea o en el volumen de la masa fundida.

La etapa final es enfriar la masa de jabón fundida aireada. Cualquier medio adecuado de enfriamiento puede usarse. La masa de jabón fundida aireada puede extenderse para aumentar su área superficial y enfriarse por convección o conducción. El enfriamiento por convección puede realizarse haciendo fluir aire a largo de la superficie expuesta de la masa. Temperaturas menores, por ejemplo, de 0 a 10°C pueden ayudar a acelerar el proceso de enfriamiento. También puede usarse aire ambiental. Cuando se usa la conducción, la masa de jabón aireada fundida se vierte a través de una superficie de conducción, tal como un metal. Un medio de enfriamiento, tal como agua a aproximadamente 10°C, se hace que fluya en contacto con la superficie conductora en el lado opuesto de la masa.

Finalmente, se enfrían las barras de jabón por debajo de 40°C para permitir la solidificación.

La distribución de burbujas de aire en las barras de jabón puede estudiarse mediante microscopio electrónico de barrido. En tales casos, las muestras deben prepararse cuidadosamente, con el fin de minimizar el daño a la microestructura de las barras. El nitrógeno líquido puede usarse para reducir el daño.

La invención se demostrará ahora con ejemplos no limitativos.

Ejemplos

Ejemplo 1: Elaboración de barras de jabón aireadas preferidas

La formulación de barras de jabón aireadas preferidas se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Componente	% en peso
Jabón*	40
Agua	30
Cloruro de sodio	1,5
Glicerol	14
Perfume	0,5
CARBOPOL® Aqua SF	0,1
Talco	5
Laurilsulfato de sodio	4
Acido esteárico	2
Otros incluyendo componentes minoritarios	Hasta 100
Nota: En la tabla 1, *el jabón fue una mezcla 20:80 de kernelato de palma de sodio y palmato de sodio. El jabón tenía el 82% de la mezcla, el 1% de cloruro de sodio y el 17% de agua (humedad).	

El proceso fue tal como sigue:

Se llevó jabón a un recipiente de mezclado de fondo cóncavo, cilíndrico, de capacidad de funcionamiento de 100 kg,

con un cabezal de mezclado de tornillo sinfín montado en la parte superior. Se reguló el recipiente para calentar el vapor de manera que la temperatura de la masa pudiera mantenerse por encima de 85°C. La presión de aire comprimido y filtrado fue de 3 bar.

- 5 Se hizo coincidir la velocidad de flujo del aire con la de la masa de jabón, a aproximadamente 100 cm³/hora de velocidad de alimentación volumétrica.

Se inició el sistema de agitación y se añadieron 40 partes del jabón al recipiente. Se hizo circular vapor en la camisa del recipiente de manera que el jabón alcanzó una temperatura de aproximadamente 58°C. Esto produjo masa de jabón fundida. Se mezcló ésta durante aproximadamente 1 hora. A continuación se añadieron 30 partes de agua y se mezcló la masa acuosa durante 5 minutos. La temperatura de la mezcla se mantuvo a 85°C. Después de eso, se añadieron 14 partes de glicerol a la masa de jabón fundida y se mezclaron durante 5 minutos. La temperatura de la masa de jabón fundida se mantuvo a 85°C, y se añadieron 4 partes de polvo de laurilsulfato de sodio. Se mezcló la masa fundida durante 10 minutos. Después de eso, se añadieron 5 partes de talco y se agitó la mezcla durante 5 minutos, seguido por 1,5 partes de cloruro de sodio. Se mezcló la masa fundida durante 2 minutos más. Finalmente, se añadieron 0,5 partes de perfume y 0,1 partes de CARBOPOL® Aqua SF. Se mezcló la masa fundida durante 2 minutos y se detuvo el mezclado.

20 Se extendió la masa sobre bandejas metálicas de 5 cm de profundidad. Entonces se dejó enfriar la masa de jabón fundida en condiciones ambientales. Entonces se cortaron las barras de jabón rectangulares a partir del volumen solidificado.

La densidad de las barras de jabón fue de 0,8 g/cm³.

- 25 Se sometieron a ensayo la resistencia mecánica y otras propiedades físicas de las barras de jabón aireadas preferidas de la tabla 1. Los métodos de ensayo fueron tal como sigue:

Ensayos de la tasa de desgaste

30 Se colocaron cuatro barras de jabón pesadas previamente sobre bandejas de jabón. Se usaron dos tipos de bandejas de jabón; una que tiene drenadores o rejillas elevadas de manera que puede drenarse cualquier cantidad agua que se adhiera a las barras. Los otros tipos no tienen drenadores, de manera que puede añadirse agua a la bandeja para permitir que las barras se vuelvan "cargadas con agua". Se siguió el procedimiento para medir la tasa de desgaste con ambos tipos de bandejas.

35 Se añadieron 10 ml de agua destilada a la bandeja sin drenar a 25°C. Se llenó un tazón de lavado con aproximadamente cinco litros de agua a 25°C. Se marcaron las barras de jabón en la superficie superior para facilidad de identificación. Se sumergieron las barras en agua y se giraron quince veces (180°C cada vez). Se repitió esta etapa. Se sumergieron las barras durante algún tiempo más para eliminar cualquier espuma que se adhiera. 40 Entonces se colocó cada barra de nuevo sobre su bandeja de jabón, asegurando que la cara opuesta fuera la más superior (es decir, la cara no marcada).

Se llevó a cabo el procedimiento anterior seis veces al día durante cuatro días consecutivos, a intervalos uniformemente separados durante cada día. Se colocó una cara alterna de cada barra de jabón en la posición hacia abajo (orientada hacia la parte inferior de la bandeja) después de cada lavado. Entre los lavados, se dejaron las bandejas de jabón sobre un banco abierto o tablero de drenado, en condiciones ambientales. Después de cada ciclo de lavado, se cambió la posición de cada bandeja/barra de jabón para minimizar la variabilidad en las condiciones de secado. Al final de cada día, se enjuagó y se secó cada una de las bandejas de jabón con drenador. Se rellenas las bandejas de jabón sin drenadores con 10 ml de agua destilada. Después del último lavado (4º día), se enjuagaron y se secaron todas las bandejas de jabón. Se colocó cada barra lavada en su bandeja y se permitió que se secara durante un periodo de nueve días. En la tarde del 5º día, se voltearon las muestras de manera que ambos lados de la barra pudieran secarse. En el 8º día, se pesó cada pastilla.

55 La tasa de desgaste se define como el porcentaje de pérdida de peso tal como sigue: (promedio de bandejas drenadas y bandejas con drenadores)

$$\% \text{ de desgaste} = \frac{(\text{peso inicial} - \text{peso final}) \times 100}{\text{peso inicial}}$$

Ensayos de masa blanda de las barras

60 La masa blanda es una pasta o un gel de jabón y agua que se forma cuando las barras de jabón se dejan en contacto con agua como en un plato de sopa. Los componentes solubles del jabón se disuelven y se absorbe agua en el jabón sólido restante provocando hinchamiento y para la mayoría del jabón, también recristalización.

La naturaleza de la masa blanda depende del equilibrio de estas acciones de disolución y absorción. La presencia de un alto nivel de masa blanda es indeseable no sólo debido a que confiere una sensación y un aspecto desagradables al jabón, sino también especialmente debido a que la masa blanda puede separarse de las barras, dejando suciedad en el lavabo. La masa blanda residual o residuo de jabón es un aspecto negativo conocido para el consumidor.

El ensayo de inmersión de masa blanda proporciona un valor numérico para la cantidad de masa blanda formada en una barra. El ensayo se lleva a cabo tal como sigue:

Se toman barras rectangulares de tamaño adecuado. Se miden de manera precisa el ancho y la profundidad de cada barra. Se traza una línea a través de la barra a 5 cm de la parte inferior de la barra. Esta línea representa la profundidad de inmersión. Se une la barra a un portamuestras y se suspende en un vaso de precipitados vacío. Se añade agua desmineralizada (o destilada) a 20°C al vaso de precipitados hasta que el nivel de agua alcanza la marca de 5 cm sobre la barra. Se coloca el vaso de precipitados en un baño de agua a 20°C y se deja durante dos horas.

Se retiran la jabonera y la barra, se vacía el agua del vaso de precipitados y se colocan de nuevo la jabonera y la barra en el vaso de precipitados durante un minuto de manera que pueda drenarse el exceso de agua. Se agita agua proveniente del exterior, se retira la barra de la jabonera y se registra el peso de la barra que permanece en su extremo seco (W_M).

Se raspa cuidadosamente toda la masa blanda de las 5 caras de la barra y se retira cualquier traza de masa blanda restante limpiando suavemente con un papel tisú. Se registra el peso de la barra en el plazo de 5 minutos de raspado (W_r).

La cantidad cuantitativa de masa blanda se calcula tal como sigue:

$$\text{Masa blanda (g / 50 cm}^2\text{)} = \frac{W_M - W_r}{A} \times 50$$

donde A es el área superficial de la barra inicialmente sumergida y en contacto con agua.

Prueba de incorporación de aire

Esto se mide en una escala de 1 a 5, indicando una mayor puntuación una mejor o más fácil incorporación de aire. La escala es una indicación del tiempo que lleva aumentar el volumen de la masa fundida durante el procesamiento. Se han explicado las puntuaciones en la tabla 2.

Tabla 2

1	Lleva de 8 a 10 minutos ver el aumento en volumen de la masa fundida
2	De 7 a 8 minutos
3	De 5 a 7 minutos
4	De 3 a 5 minutos
5	Menos de 3 minutos

Ensayos de retención de aire

La retención de aire se mide en una escala de 1 a 5, indicando una mayor puntuación mayor retención de aire en la masa fundida. La aireación da como resultado un aumento en volumen de la masa fundida. El volumen de masa fundida aireada se mide inicialmente (t = 1 minuto) y finalmente (después de t = 10 minutos). El porcentaje de retención de aire se calcula como:

$$\frac{100 \times (\text{volumen inicial de masa fundida aireada} - \text{volumen de masa fundida no aireada})}{(\text{volumen final de masa fundida aireada} - \text{volumen de masa fundida no aireada})}$$

Se han explicado las puntuaciones en la tabla 3.

Tabla 3

1	Retención de aire del 10%
---	---------------------------

2	Del 11 al 20%
3	Del 21 al 30%
4	Del 31 al 40%
5	Mayor del 41%

Ejemplo 2: Efecto del polímero de acrilato

Se prepararon barras de jabón de base (control) mediante el proceso ya descrito. La formulación de las barras de control fue idéntica a la de la tabla 1, excepto que las barras de control no tenían CARBOPOLTM Aqua SF. Se prepararon varias barras de jabón aireadas preferidas cambiando la cantidad de CARBOPOLTM Aqua SF. Esto se ajustó cambiando apropiadamente la cantidad de agua. Se midieron la tasa de desgaste, masa blanda, incorporación de aire, retención de aire y densidad de estas barras. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Tabla 4

Polímero/ % en peso	Tasa de desgaste (%)	Masa blanda (g/50 cm ²)	Incorporación de aire	Retención de aire	Densidad (g/cm ³)
0,00	65,3	9,37	2	1	0,94
0,15	64,5	4,37	5	4	0,66
0,30	62,4	4,62	4	3	0,77
0,60	60,7	4,55	4	3	0,79
1,00	50,2	6,3	3	3	0,75
3,00	44,3	9,21	2	3	0,78

Los datos en la tabla 4 indican que las barras de jabón aireadas preferidas con del 0,15 al 3% en peso de CARBOPOLTM Aqua SF tuvieron una mejor retención de aire y menor densidad. La incorporación de aire y la tasa de desgaste fueron particularmente buenas cuando el polímero fue de del 1 al 3% en peso. De manera similar, los valores de masa blanda fueron menores cuando el polímero fue del 0,15 al 1% en peso.

Ejemplo 3: Efecto del poliol

Se prepararon barras de jabón de base (control) mediante el proceso ya descrito. La formulación de las barras de control fue idéntica a la de la tabla 1, excepto que las barras de control no tenían ningún poliol. Se prepararon varias barras de jabón aireadas preferidas cambiando la cantidad de glicerol.

Esto se ajustó cambiando apropiadamente la cantidad de agua. Se preparó una barra de jabón preferida con el 15% de sorbitol, en lugar del 15% de glicerol. Se midieron la tasa de desgaste, masa blanda, incorporación de aire, retención de aire y densidad de estas barras. Los resultados se muestran en la tabla 5.

Tabla 5

Polímero/ % en peso	Tasa de desgaste (%)	Masa blanda (g/50 cm ²)	Incorporación de aire	Retención de aire	Densidad (g/cm ³)
0	No medible	No medible	3	2	No medible
5	55,9	3,07	5	4	0,68
10	60,2	4	5	4	0,65
15	63,5	4,6	5	4	0,65
15 (sorbitol)	60	4,6	5	4	0,65
30	77,6	6,2	5	3	0,78
40	80,5	9	4	3	0,75

Los datos en la tabla 5 indican que el poliol (glicerol o sorbitol) proporciona incorporación de aire, retención de aire, masa blanda y tasa de desgaste mejorados. Poliol por debajo del 40% en peso proporciona mejor incorporación de aire y niveles reducidos adicionalmente proporcionan una retención de aire incluso mejor.

Ejemplo 4: Efecto del agua

Se ajustó el nivel de agua variando el jabón y el poliol. Se midieron la tasa de desgaste, masa blanda, incorporación de aire, retención de aire y densidad de estas barras. Los resultados se muestran en la tabla 6.

Tabla 6

Nivel de agua % en peso	Tasa de desgaste (%)	Masa blanda (g/50 cm ²)	Incorporación de aire	Retención de aire	Densidad (g/cm ³)
20	62,1	5	2	4	0,68
30	64,5	4,37	5	4	0,68
40	64,2	4,2	5	3	0,75
50	68,9	5,6	3	2	0,87

- 5 Los datos indican que las barras con más del 20% de agua, pero menos del 50% de agua tenían una mejor retención de aire e incorporación de aire. No pudieron prepararse barras con más del 50% en peso de agua ya que la masa fundida tenía una viscosidad muy baja.

Ejemplo 5: Efecto del electrolito

- 10 Se prepararon barras de jabón aireado preferidas variando la cantidad de cloruro de sodio en la formulación de la tabla 1. Se ajustó el nivel de cloruro de sodio variando el contenido de agua. Se midieron la tasa de desgaste, masa blanda, incorporación de aire, retención de aire y densidad de estas barras. Los resultados se muestran en la tabla 7.

15

Tabla 7

Nivel de electrolito % en peso	Tasa de desgaste (%)	Masa blanda (g/50 cm ²)	Incorporación de aire	Retención de aire	Densidad (g/cm ³)
0	No medida	No medida	No medida	No medida	No medida
0,6	61,5	2,8	5	2	0,85
1,6	53,9	2,45	5	4	0,7
2,1	52,6	2,3	5	4	0,68
3,6	50,3	2,2	5	4	0,66

20 Sin el electrolito, no pudieron formarse las barras.

20

Los datos en la tabla 7 indican que un electrolito es esencial para formar barras. En particular, el electrolito en más del 0,6% proporciona mejor retención de aire, incorporación de aire y menor tasa de desgaste, con menor densidad.

Ejemplo 6: Efecto del material orgánico y el material particulado inorgánico

25

Se prepararon barras de jabón aireadas preferidas con niveles variables de talco y almidón. Se equilibraron las formulaciones variando la cantidad de jabón y agua. Se midieron la tasa de desgaste, masa blanda, incorporación de aire, retención de aire y densidad de estas barras. Los resultados se muestran en la tabla 8.

30

Tabla 8

Talco, % en peso	Almidón, % en peso	Tasa de desgaste (%)	Masa blanda (g/50 cm ²)	Espuma (ml)	Incorporación de aire	Retención de aire	Densidad (g/cm ³)
0	0	55	8,5	220	3	3	0,8
5	0	64,76	4,13	190	3	3	0,82
5	5	65,25	4,09	192	3	3	0,85
5	15	61,43	4,08	200	3	5	0,72
5	20	60,44	7,45	167	3	5	0,82
5	30	76,63	4,97	179	4	5	0,95
30	10	67,13	4,2	196	3	5	0,93

Los datos en la tabla 8 indican que el talco y el almidón mejoran la masa blanda, sin afectar adversamente a la incorporación de aire. En particular, el talco y el almidón en razones de desde 1:1 hasta 1:6 mejoran la retención de aire. En las barras en las que la retención de aire fue mayor, la masa blanda fue mucho menor.

35

Ejemplo 7: Barras de jabón aireadas preferidas con éter de celulosa

Se prepararon barras de jabón aireadas preferidas que tenían éter de celulosa (carboximetilcelulosa sódica), en lugar de polímero de acrilato. La formulación de estas barras se muestra en la tabla 9.

5

Tabla 9

Componente	% en peso
Jabón*	40
Agua	32
Cloruro de sodio	1,5
Glicerol	14
Perfume	0,5
Carboximetilcelulosa sódica	0,5
Talco	5
Laurilsulfato de sodio	4
Ácido esteárico	2
Otros incluyendo componentes minoritarios	Hasta 100

Se encontró que las barras de jabón aireadas tienen mejor retención de aire y menor densidad, mejor puntuación de incorporación de aire y menor tasa de desgaste. La densidad de las barras fue de 0,8 g/cm³.

10

En un tercer aspecto, la invención proporciona el uso de barras de jabón aireadas del primer aspecto.

Se apreciará que los ejemplos ilustrados proporcionan barras de jabón aireadas que tienen acrilatos o éteres de celulosa. Las barras tienen menor tasa de desgaste, menor masa blanda y menor densidad; y mayor incorporación de aire y retención de aire.

15

Debe entenderse que las formas específicas de la invención ilustradas y descritas en el presente documento pretenden ser representativas únicamente ya que pueden realizarse ciertos cambios en las mismas sin apartarse de las claras enseñanzas de la descripción.

20

Aunque la invención se ha descrito con referencia a las realizaciones específicas, los expertos en la técnica apreciarán que la invención puede realizarse de muchas otras formas.

REIVINDICACIONES

1. Barras de jabón aireadas que tienen una densidad de desde 0,2 hasta 0,99 g/cm³, que comprenden:
 - 5 (i) del 20 al 80% en peso de jabón,
 - (ii) del 2 al 40% en peso de poliol,
 - 10 (iii) del 5 al 50% de agua, y
 - (iv) del 0,5 al 5% en peso de electrolito;en las que dichas barras comprenden del 0,1 al 5% en peso de polímero seleccionado de acrilatos o éteres de celulosa.
- 15 2. Barras de jabón aireadas según la reivindicación 1, que comprenden del 1 al 50% en peso de material particulado inorgánico, en las que dicho material particulado inorgánico se selecciona de talco, carbonato de calcio, carbonato de magnesio, arcillas y mezclas de los mismos.
- 20 3. Barras de jabón aireadas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprenden del 0,1 al 40% en peso de material orgánico seleccionado de almidón, celulosa o cera.
4. Barras de jabón aireadas según la reivindicación 3, en las que dichas barras comprenden talco y almidón.
- 25 5. Barras de jabón aireadas según la reivindicación 4, en las que la razón de talco con respecto a almidón es de desde 1:1 hasta 1:6.
6. Barras de jabón aireadas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprenden del 0,1 al 10% en peso de ácidos grasos.
- 30 7. Barras de jabón aireadas según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprenden del 0,1 al 30% en peso de tensioactivo distinto de jabón seleccionado de tensioactivos no iónicos, aniónicos, catiónicos o zwitteriónicos, o una mezcla de los mismos.
- 35 8. Proceso para preparar barras de jabón aireadas, comprendiendo dicho proceso las etapas de:
 - (i) mezclar de 20 a 80 partes de jabón, de 2 a 40 partes de poliol, de 5 a 50 partes de agua, de 0,5 a 5 partes de electrolito y de 0,1 a 5 partes de polímero seleccionado de acrilatos o éteres de celulosa, para obtener una mezcla;
 - 40 (ii) calentar dicha mezcla hasta de 50 a 95°C para obtener una masa de jabón fundida;
 - (iii) airear dicha masa de jabón fundida; y
 - (iv) enfriar la masa de jabón fundida aireada para obtener barras de jabón aireadas que tienen una densidad de
 - 45 desde 0,2 hasta 0,99 g/cm³.
9. Proceso según la reivindicación 8, en el que dicha masa de jabón fundida se almacena en un recipiente, y una parte de la masa de jabón fundida se bombea y se airea.
- 50 10. Proceso según la reivindicación 9, en el que la masa de jabón fundida aireada se mezcla en un homogeneizador, y se devuelve a dicho recipiente, u otro recipiente.
11. Uso de barras de jabón aireadas según la reivindicación 1.