

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 602 812**

51 Int. Cl.:

C09B 67/02 (2006.01)

C09B 67/08 (2006.01)

C09B 61/00 (2006.01)

A23L 5/43 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2008 E 08020842 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 2192160**

54 Título: **Protección contra la oxidación integrada micelarmente para colorantes naturales**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.02.2017

73 Titular/es:

**AQUANOVA AG (100.0%)
BIRKENWEG 8-10
64295 DARMSTADT, DE**

72 Inventor/es:

BEHNAM, DARIUSH

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 602 812 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

Protección contra la oxidación integrada micelarmente para colorantes naturales

5 El invento se refiere a un material solubilizado que contiene por lo menos un colorante natural, que no es soluble en agua o es solo difícilmente soluble en ella, así como a un procedimiento para la producción de un tal material solubilizado.

También unos productos, tales como alimentos, productos cosméticos y productos farmacéuticos, deben de ser formulados de una manera visualmente agradable, con el fin de influir de manera positiva sobre la aceptación por los usuarios. Para la generación de los colores están a disposición para ello diferentes sustancias.

10 Con más de 2.000 diferentes compuestos, los colorantes azoicos constituyen el conjunto más grande de colorantes. Los colorantes azoicos se distinguen por su solidez frente a la luz, su estabilidad y su intensidad cromática especiales, pero también por su sobresaliente solubilidad en agua. Por ejemplo, en el caso de las bebidas existe frecuentemente el deseo de que el producto haya de ser transparente. Los colorantes azoicos son óptimamente apropiados para la producción de bebidas claras o respectivamente transparentes.

15 Muchos colorantes azoicos son desdoblados en el cuerpo humano, mediante unas enzimas, en sus compuestos de partida, que son considerados como fuertemente cancerígenos. Mientras que los colorantes azoicos tenían al comienzo del siglo veinte (19ª centuria) un amplio espectro de usos, por lo tanto hoy en día su utilización se restringe a la coloración de grasas, madera y papel. Solamente algunos de ellos están también autorizados para la coloración de alimentos, particularmente de bebidas transparentes, de artículos cosméticos y de productos textiles.

20 Los colorantes azoicos están actualmente bajo sospecha de provocar alergias y pseudoalergias, así como de participar en el síndrome hiperkinético (Zappelphillip). Por lo tanto, los alimentos con colorantes azoicos deberán llevar en el futuro por ejemplo en la Unión Europea la mención "puede repercutir desventajosamente sobre la actividad y la concentración de los niños".

25 Ante estos antecedentes, el invento debe de hacer posible prescindir del empleo de colorantes azoicos. Una posibilidad para esto la ofrecen los colorantes naturales. Con el concepto de "colorantes naturales" se designan aquí unas sustancias que tienen un color perceptible por lo menos para el ojo humano y se presentan en la naturaleza en plantas y/o en animales. Sin embargo, el intercambio de los baratos colorantes azoicos por los colorantes naturales constituye para el sector industrial afectado no solamente un problema grave desde un punto de vista económico. Mientras que los colorantes azoicos son particularmente apropiados en el mejor de los casos para la producción de bebidas claras o respectivamente transparentes, esto hasta ahora no se pudo conseguir mediante utilización de
30 colorantes naturales.

En la solicitud de patente europea EP 0 800 825 A1 se describen unos materiales solubilizados acuosos de carotenoides y vitaminas, que son producidos con agentes emulsionantes no iónicos y son apropiados para la alimentación por vía parenteral.

35 Unas vitaminas hidrófilas, tales como la vitamina C, pueden estar contenidas en la fase acuosa. Para la producción de los materiales solubilizados, el caroteno con vitaminas lipófilas y el emulsionante se calienta a unas temperaturas por encima de 1.200°C. En tal caso, tiene lugar el proceso de disolución. Inmediatamente a continuación se mezcla con una solución acuosa de las materias primas hidrófilas y de este modo se enfría. En tal caso se emplea por lo menos tanta cantidad de vitaminas lipófilas tales como carotenoides, estando comprendida la concentración del agente emulsionante entre 1 y 40 % en peso.

40 También la solicitud de patente europea EP 0 848 013 A2 se refiere a la utilización de sustancias carotenoides para la coloración de alimentos y preparaciones farmacéuticas.

45 Junto a la insolubilidad en agua de los colorantes naturales, que hace casi imposible el empleo de estos colorantes por ejemplo en el sector de las bebidas transparentes, particularmente la facilidad para oxidarse de estas sustancias naturales constituye para los usuarios en general un gran problema. La función protectora original de los colorantes naturales por ejemplo en plantas es la protección contra la oxidación y contra los daños, que son provocados por la luz ultravioleta. Por lo tanto, los colorantes naturales son extremadamente sensibles frente a reacciones con oxígeno, además de esto, ellos son muy sensibles a la luz. Ciertamente es posible emplear unos colorantes naturales aislados por ejemplo en el sector alimentario a escala industrial, pero éstos, como consecuencia de procesos de oxidación en los respectivos alimentos tal como en bebidas, pierden rápidamente su intensidad
50 cromática.

Por lo tanto, estos colorantes preciosos deben de ser protegidos por adición de agentes antioxidantes. Los agentes antioxidantes son unas sustancias que reprimen o retardan los procesos de oxidación. En la química alimentaria se

emplean agentes antioxidantes ya desde hace mucho tiempo, con el fin de impedir la degradación de alimentos por oxidación. Ejemplos de agentes antioxidantes naturales son el ácido ascórbico así como los tocoferoles.

5 Actualmente se añaden agentes antioxidantes a los materiales concentrados o respectivamente a las materias primas para productos de colorantes naturales. Estos concentrados o respectivamente estas materias primas para productos colorantes naturales se añaden luego al producto final en la cantidad, que es necesaria para la consecución de la deseada coloración del producto final.

10 Después de la adición de solamente unos pocos miligramos en promedio de un colorante a un kilogramo de un alimento, por ejemplo de una bebida, el volumen del medio en el que está contenido el colorante aumenta en hasta un múltiplo de 10.000. La concentración del agente antioxidante que se encuentra originalmente en el material concentrado cromático es diluida por consiguiente al mismo tiempo de manera correspondiente en hasta 10.000 veces. El agente antioxidante está a disposición entonces en esta pequeña concentración solamente en una parte insignificamente pequeña, con frecuencia casi despreciable e ineficaz como protección contra la oxidación para los colorantes. La consecuencia de ello es que los colorantes son oxidados y por consiguiente disminuye la coloración del producto final.

15 Unas formulaciones habituales para la coloración de alimentos, productos cosméticos y productos farmacéuticos constituidos sobre la base de colorantes naturales ofrecen a los colorantes por lo tanto solamente una protección contra la oxidación antes de que la formulación sea diluida en el uso final.

20 El invento se basa por lo tanto en la misión de formular unos colorantes naturales, que son insolubles en agua o respectivamente solo difícilmente solubles en agua, de tal manera que el colorante esté protegido también contra la oxidación y precisamente después de su incorporación mediando dilución en el producto final.

Particularmente, una misión del invento es poner a disposición una formulación para colorantes naturales destinados a su uso en bebidas constituidas sobre la base de agua, en las cuales los colorantes naturales están expuestos a peligro especialmente por oxidación por medio del oxígeno disuelto que se encuentra en el agua, soportando los colorantes casi completamente la duración de la estabilidad de la bebida, sin ser oxidados.

25 El problema planteado por estas misiones lo resuelve el invento con un material solubilizado que contiene por lo menos un colorante natural, que no es soluble en agua o es sólo difícilmente soluble en ella, por lo menos un agente emulsionante con un valor de HLB comprendido entre 8 y 19 con una proporción del agente emulsionante que está comprendida en el intervalo de 65 % en peso a 90 % en peso, de manera preferida en el intervalo de 69 % en peso a 85 % en peso, y por lo menos un agente antioxidante soluble en agua y por lo menos otro agente antioxidante soluble en grasas, presentándose el colorante y el agente antioxidante encerrados en común en micelas. Las micelas se forman particularmente cuando el material solubilizado se diluye con agua, por ejemplo en una relación de una parte en peso de material solubilizado por 1.000 partes en peso de agua.

35 El material solubilizado de acuerdo con el invento hace posible por consiguiente que cada agente antioxidante, incluso por la incorporación en la envoltura de agente emulsionante que forma la micela, por un lado, y por la protección química contra la oxidación, que es puesta a disposición por el respectivamente otro agente antioxidante, sea protegido contra la oxidación y esté a disposición exclusivamente para la protección del colorante. El invento pone a disposición por consiguiente una solubilización concomitante del colorante y de los agentes antioxidantes. Además de ello, está a disposición del colorante propiamente dicho, en forma de la envoltura de agente emulsionante que forma la micela, una barrera contra la difusión del oxígeno y eventualmente otros agentes oxidantes, que se presentan particularmente en el uso final del material solubilizado de colorante en el entorno de la micela. De esta manera está a disposición del colorante, que se ha de proteger hasta la fecha de estabilidad mínima del producto final correspondiente, una óptima protección contra la oxidación.

45 Los agentes antioxidantes son puestos a disposición mediante el invento, por lo tanto, no en una solución libre o disueltos en una fase de una emulsión, sino dentro de una micela, de manera tal que ellos, sin ninguna pérdida de concentración, son protegidos contra la oxidación de manera altamente eficiente al incorporar el material solubilizado mediando dilución en común con los colorantes que se encuentran en la micela.

50 Fundamentalmente, en el marco del invento se emplean agentes antioxidantes hidrófilos y lipófilos. El agente antioxidante soluble en agua puede ser disuelto, en el marco de una manipulación especialmente sencilla, en una cantidad de agua que es precisamente suficiente y luego se puede elaborar ulteriormente para formar el material solubilizado. Otra posibilidad es la de disolver el agente antioxidante soluble en agua en el agente emulsionante, que es por lo menos parcialmente hidrófilo, y luego elaborarlo ulteriormente para formar el material solubilizado. El colorante, que no es bien soluble en agua sino que lo es solamente en disolventes lipófilos, de acuerdo con el invento, en el caso de la utilización de un agente antioxidante soluble en agua y otro que es en grasas, se encuentra, en contra de la experiencia profesional de un especialista en química, dentro de una micela junto con un agente

antioxidante soluble en agua, y de esta manera puede ser protegido contra la oxidación de manera sumamente eficiente, de un modo hasta ahora desconocido.

5 Tal como se explicará más abajo todavía con detalle, con ayuda de la Figura 1 aneja, la micela, como consecuencia de la disposición de las moléculas del agente emulsionante, tiene unas zonas definidas que son formadas por segmentos lipófilos o respectivamente hidrófilos de la molécula del agente emulsionante. Al mismo tiempo, la micela tiene solamente un tamaño comprendido en el intervalo de unas pocas dimensiones de una molécula. De acuerdo con una idea de modelo, en el marco del invento las moléculas del colorante y las moléculas de los agentes antioxidantes se presentan dispersadas molecularmente de un modo ventajoso en estas zonas de la micela, pero en un espacio pequeñísimo permanentemente en proximidad entre ellas.

10 Puesto que la micela de acuerdo con el invento es tan estable que ella no se abre, ni siquiera en el caso de un almacenamiento del material solubilizado durante un período de tiempo de más de 6 meses, de manera preferida de más de un año, de manera especialmente preferida de por lo menos tres años, no disminuye la protección contra la oxidación tampoco al diluir el material solubilizado. De acuerdo con el invento, la intensidad de los colorantes naturales se conserva durante por lo menos 6 meses, de manera preferida durante más de un año, de manera especialmente preferida durante por lo menos tres años. El material solubilizado es diluible tanto con agua o respectivamente con medios acuosos, como también con grasas y aceites o respectivamente con medios hidrófobos.

20 Como agentes emulsionantes se pueden emplear por ejemplo los Polisorbatos, particularmente el Polisorbat 80 y/o el Polisorbat 20 que están autorizados también para alimentos. Como agentes antioxidantes se pueden utilizar, de una manera ventajosa, el ácido ascórbico y/o el BHT y/o el BHA y/o el TBHQ como agentes antioxidantes solubles en agua y por lo menos un tocoferol y/o el ácido carnólico como agentes antioxidantes solubles en grasas. Particularmente, el ácido ascórbico y un tocoferol son agentes sinérgicos en su efecto antioxidante, son sencillos para manipular y particularmente están autorizados para su empleo en alimentos. Según sea el sector de uso, en el marco del invento el material solubilizado se puede producir con α -tocoferol y/o β -tocoferol y/o γ -tocoferol y/o δ -tocoferol o con un tocoferol mixto a base de α -tocoferol, β -tocoferol, γ -tocoferol y δ -tocoferol.

25 Se comprobó de una manera sorprendente y ventajosa para los autores del invento, que el material solubilizado no se vuelve turbio ni siquiera al diluirlo con agua. El material solubilizado es diluible con agua para proporcionar un líquido que es transparente por lo menos para el ojo humano. Esto abre, particularmente para el uso en bebidas, numerosas posibilidades para el empleo del material solubilizado, puesto que, de acuerdo con la experiencia, las bebidas transparentes tienen una aceptación especialmente alta en los usuarios.

30 Dependiendo de cuáles colorantes se deban emplear para el material solubilizado y eventualmente cuáles otros aditivos se deban emplear para el correspondiente caso de uso, el invento ofrece posibilidades de variación para la composición, consiguiéndose siempre unas micelas suficientemente estables. Las partes en peso indicadas a continuación se refieren a la masa total del material solubilizado. Ya con una proporción del colorante situada por debajo de 20 % en peso, de manera preferida en el intervalo de 3 % en peso a 18 % en peso, se pueden conseguir unos materiales solubilizados para productos intensamente coloreados.

35 Puesto que los agentes antioxidantes son protegidos mediante la formulación conforme al invento en las micelas, ya es suficiente una proporción del agente antioxidante soluble en agua que esté comprendida por debajo de 10 % en peso, y que esté comprendida de manera preferida en el intervalo de 2 % en peso a 5 % en peso, y que de manera especialmente preferida sea de 3 % en peso. Para la proporción del agente antioxidante soluble en grasas son suficientes unos valores de menos que 5 % en peso. De manera preferida, la proporción del agente antioxidante soluble en grasas está comprendida por debajo de 3 % en peso, y de manera especialmente preferida es de 1 % en peso.

40 Un material solubilizado estable para colorantes naturales se consigue, mediante la formulación conforme al invento, ya cuando el material solubilizado se componga de por lo menos un colorante natural, que no es soluble en agua o es sólo difícilmente soluble en ella, de por lo menos un agente emulsionante con un valor de HLB comprendido entre 8 y 19 y de por lo menos dos agentes antioxidantes, de los cuales particularmente uno es soluble en agua y el otro es soluble en grasas, y de agua.

45 En un perfeccionamiento preferido del invento, el material solubilizado contiene por lo menos otra sustancia auxiliar soluble en grasas. Se ha puesto de manifiesto que mediante la adición de por lo menos otra sustancia auxiliar soluble en grasas se apoya a la formación de las micelas de colorantes.

50 Particularmente, se puede emplear un triglicérido de cadena mediana (en inglés medium chain triglyceride, MCT) o una mezcla de triglicéridos de cadena mediana como sustancia auxiliar soluble en grasas. En la forma más sencilla, un material solubilizado con una sustancia auxiliar soluble en grasas se compone de por lo menos un colorante natural, que no es soluble en agua o es sólo difícilmente soluble en ella, de por lo menos un agente emulsionante

con un valor de HLB comprendido entre 8 y 19 y de por lo menos dos agentes antioxidantes, de los cuales particularmente uno es soluble en agua y el otro es soluble en grasas, de agua y de por lo menos otra sustancia auxiliar soluble en grasas, particularmente de un triglicérido de cadena mediana (medium chain triglyceride, MCT) o de una mezcla de triglicéridos de cadena mediana.

- 5 Particularmente, unos agentes antioxidantes solubles en agua, tales como por ejemplo el ácido ascórbico, pueden tener, en las condiciones conformes al invento, una tendencia a la separación por cristalización en la micela con un período de tiempo de almacenamiento creciente. Mediante la separación por cristalización de algunos componentes del material solubilizado es puesta en peligro la estabilidad de las micelas, según cuales sean los tamaños de los cristales y de las estructuras cristalinas que se forman, pueden ser destruidas las micelas. La separación por
10 cristalización se puede impedir con éxito mediante el empleo de otra sustancia auxiliar soluble en grasas, particularmente una MCT, a lo largo de un período de tiempo de por lo menos tres años.

Las micelas del material solubilizado, en las que están encerrados en común el colorante y los agentes antioxidantes, tienen un diámetro comprendido por debajo de 100 nm, de manera preferida en el intervalo entre 4 nm y 30 nm, y de manera especialmente preferida en el intervalo entre 6 nm y 20 nm, medido según el principio de la
15 dispersión dinámica de la luz en una disposición de retrodispersión en 180° con una luz láser que tiene una longitud de onda de 780 nm. Mediante los pequeños tamaños de partículas se consigue ventajosamente la formación de un líquido transparente particularmente para la percepción con el ojo humano. La claridad del material solubilizado se puede también representar por su pequeño enturbiamiento.

Para la determinación experimental del enturbiamiento, los aparatos medidores del enturbiamiento son calibrados con una suspensión patrón. La indicación se efectúa por consiguiente no solamente en forma de la intensidad de luz medida, sino como una concentración de la suspensión de calibración. En el caso de la medición de una suspensión arbitraria, el valor indicado significa que el pertinente líquido causa la misma dispersión de la luz que la suspensión patrón de la concentración indicada. El patrón de enturbiamiento establecido internacionalmente es la formazina. A las unidades más habituales pertenece el dato "FNU", que significa "unidades nefelométricas de formazina, como
20 acrónimo de Formazine Nephelometric Units". Ésta es la unidad utilizada por ejemplo en el tratamiento de agua para medición a 90° de acuerdo con las prescripciones de la norma ISO 7072. El enturbiamiento del material solubilizado conforme al invento es más pequeño que 30 FNU, de manera preferida más pequeño que 20 FNU, y está comprendido de manera especialmente preferida en el intervalo entre 0,5 FNU y 2 FNU, medido mediante medición de la luz dispersada con una luz de rayos infrarrojos de acuerdo con las prescripciones de ISO 7027 con una dilución del material solubilizado en la relación de 1:1000 en agua.
30

Para la producción del material solubilizado, el invento pone a disposición un procedimiento que comprende las siguientes etapas:

- a) producir una primera mezcla constituida a base de por lo menos un colorante natural que no es soluble en agua o es sólo difícilmente soluble en ella, y por lo menos un agente emulsionante con un valor de HLB comprendido entre 8 y 19,
35
- b) calentar la primera mezcla a una temperatura comprendida en el intervalo entre 80°C y 150°C, siendo ajustada la temperatura de un modo adaptado a las propiedades del colorante,
- c) enfriar la primera mezcla a una temperatura comprendida en el intervalo de 50°C a 70°C, de manera preferida en el intervalo de 58°C a 62°C,
- 40 d) producir una segunda mezcla constituida a base de agua y unos agentes antioxidantes,
- e) calentar la segunda mezcla a una temperatura comprendida en el intervalo entre 60°C y 70°C, de manera preferida en el intervalo comprendido entre 63°C y 65°C,
- 45 f) reunir la primera mezcla y la segunda mezcla mediando homogeneización y calentamiento a una temperatura comprendida en el intervalo de 80°C a 90°C, de manera preferida en el intervalo entre 84°C y 86°C mediando formación del material solubilizado, en el que el colorante y el agente antioxidante se presentan encerrados en común en micelas,
- g) enfriar el material solubilizado a una temperatura comprendida por debajo de 50°C.

En la etapa g) la velocidad de enfriamiento se ajusta, en dependencia de las propiedades del colorante, de tal manera que no sean destruidas las micelas, en las que el colorante y los agentes antioxidantes se presentan encerrados en común en dichas micelas.
50

Para la comprensión del invento, es importante tomar en consideración el reconocimiento hecho por el autor del invento de que la formación de micelas se puede conseguir no solamente mediante la producción de una mezcla de sustancias en una relación de mezcladura arbitraria. Incluso mediante la elección correcta de la relación de mezcladura, que es un objeto del invento, puede resultar solamente una emulsión, en la que el colorante y los
55 agentes antioxidantes se presentan distribuidos de manera dispersa de modo grueso. Esto quiere decir que la emulsión contiene, sin una estructura uniforme, unos conglomerados o respectivamente unas gotas diversamente grandes del colorante o de los agentes antioxidantes en el tamaño de algunos micrómetros, es decir hasta mil veces el tamaño de una micela.

Estos agentes antioxidantes no integrados micelarmente en el sentido del invento no ofrecen al colorante, como muy tarde en un producto final, ninguna protección contra la oxidación suficiente. Una tal emulsión, al contrario que el material solubilizado basado en micelas conforme al invento, es turbia, y proporciona, en una dilución con agua, asimismo un líquido turbio. La terminación del proceso de producción para la formación de las micelas cargadas específicamente con un colorante y unos agentes antioxidantes conforme al invento constituye por lo tanto una particularidad del procedimiento conforme al invento.

Por este motivo, la terminación de la formación de las micelas en el transcurso de la producción con el procedimiento conforme al invento es controlada ventajosamente con ayuda de una denominada medición al trasluz. Este control es llevado a cabo continuamente en un perfeccionamiento preferido. Para ello, la producción del material solubilizado se lleva a cabo en un recipiente con sistema de agitación que está equipado con una ventana. A través de la ventana un rayo de luz láser es conducido al interior del recipiente con sistema de agitación. La luz se desplaza a través del líquido en el interior del recipiente con sistema de agitación, a partir del cual es producido el material solubilizado, incide sobre la pared interna del recipiente con sistema de agitación, que está enfrentada a la ventana, allí es reflejada y sale nuevamente a través de la ventana fuera del recipiente con sistema de agitación. De esta manera, a través de la ventana se puede observar un punto de luz, durante la producción del material solubilizado, sobre la pared interna del recipiente con sistema de agitación. Tan solo, cuando el rayo de luz láser, dirigido perpendicularmente a la pared del recipiente con sistema de agitación, es visto sin la más mínima dispersión de luz como un punto de luz con aproximadamente un diámetro de 5 mm sobre el lado interno opuesto del recipiente con sistema de agitación, está terminado el proceso de la formación de micelas. Esto puede ser explicado por el hecho de que las micelas formadas tienen un diámetro más pequeño que la longitud de onda de la luz visible del láser utilizado.

En un perfeccionamiento ventajoso del procedimiento, adicionalmente al colorante y al agente emulsionante se utiliza por lo menos una sustancia auxiliar soluble en grasas, por ejemplo un triglicérido de cadena mediana o una mezcla de triglicéridos de cadena mediana. Para ello, el procedimiento ofrece diferentes posibilidades, a partir de las que un experto en la especialidad según sean las propiedades, particularmente la sensibilidad a la temperatura del colorante correspondiente, escogerá la variante apropiada.

La sustancia auxiliar soluble en grasas se puede incorporar por ejemplo en la etapa a) al producir la primera mezcla. En una forma de realización del invento, la etapa a) se lleva a cabo en tal caso de la siguiente manera:

- a1) mezclar la sustancia auxiliar soluble en grasas, por ejemplo un triglicérido de cadena mediana o una mezcla de triglicéridos de cadena mediana,
- a2) calentar la mezcla constituida a base de un agente emulsionante y de una sustancia auxiliar soluble en grasas a una temperatura comprendida en el intervalo entre 60°C y 95°C,
- a3) reunir el colorante con la mezcla constituida a base de un agente emulsionante y una sustancia auxiliar soluble en grasas.

Alternativamente, la etapa a) se puede llevar a cabo también de la siguiente manera:

- a11) mezclar el colorante con por lo menos una sustancia auxiliar soluble en grasas, por ejemplo un triglicérido de cadena mediana o una mezcla de triglicéridos de cadena mediana,
- a22) calentar la mezcla constituida a base de un colorante y una sustancia auxiliar soluble en grasas a una temperatura comprendida en el intervalo entre 55°C y 85°C, siendo ajustada la temperatura de un modo adaptado a las propiedades del colorante,
- a33) reunir el agente emulsionante con la mezcla constituida a base de un colorante y una sustancia auxiliar soluble en grasas.

Por lo demás el procedimiento conforme al invento ofrece la posibilidad de utilizar en la etapa d) al producir la segunda mezcla, adicionalmente al agua y a los agentes antioxidantes, por lo menos una sustancia auxiliar soluble en grasas, por ejemplo un triglicérido de cadena mediana o una mezcla de triglicéridos de cadena mediana.

El invento se refiere, además de ello, a la utilización del material solubilizado más arriba descrito como aditivo a alimentos, particularmente a bebidas, productos cosméticos o productos farmacéuticos. Puesto que la micela no pone en libertad el contenido con un colorante y agentes antioxidantes que se encuentra dentro de ella tampoco en un producto final, tal como un alimento, especialmente una bebida, los agentes antioxidantes contenidos en la micela están a disposición en lo esencial exclusivamente como escudo protector para el colorante, de manera tal que el correspondiente alimento permanece intensamente coloreado durante un largo período de tiempo. El invento se refiere por lo tanto también a un alimento, particularmente a una bebida, un producto cosmético y un producto farmacéutico, que contiene un tal material solubilizado.

El invento es explicado seguidamente con mayor detalle con ayuda de unos Ejemplos de realización y haciendo referencia a las Figuras anejas. Muestran:

- La Figura 1: unas representaciones esquemáticas de una idea modelo acerca de la diferencia entre una solución micelar acuosa del material solubilizado de acuerdo con el invento (imagen central y representación en detalle a la izquierda) con respecto a una emulsión (imagen izquierda),
- 5 La Figura 2 una representación esquemática del principio de medición de la dispersión dinámica de la luz para la determinación del tamaño de las micelas, ayudándose de la representación del fabricante del aparato medidor utilizado en www.particle-metrix.de,
- La figura 3 unas distribuciones numéricas de sumas de los materiales solubilizados de las muestras 1 hasta 8, medidas en una dilución acuosa de 1:1.000,
- 10 La figura 4 unas distribuciones numéricas de densidades de los materiales solubilizados de las muestras 1 hasta 8, medidas en una dilución acuosa de 1:1.000,
- La Figura 5 los resultados de mediciones acerca de la distribución de tamaños de partículas para la muestra 1,
- La Figura 6 los resultados de mediciones acerca de la distribución de tamaños de partículas para la muestra 2,
- La Figura 7 los resultados de mediciones acerca de la distribución de tamaños de partículas para la muestra 3,
- La Figura 8 los resultados de mediciones acerca de la distribución de tamaños de partículas para la muestra 4,
- 15 La Figura 9 los resultados de mediciones acerca de la distribución de tamaños de partículas para la muestra 5,
- La Figura 10 los resultados de mediciones acerca de la distribución de tamaños de partículas para la muestra 6,
- La Figura 11 los resultados de mediciones acerca de la distribución de tamaños de partículas para la muestra 7,
- La Figura 12 los resultados de mediciones acerca de la distribución de tamaños de partículas para la muestra 8,
- y
- 20 La Figura 13 una toma fotográfica de las muestras 1 hasta 8, dispuestas de izquierda a derecha de modo correspondiente a una evolución del color desde verde pasando por amarillo hasta anaranjado.

Al contrario que los materiales solubilizados conformes al invento, los productos habituales, que ponen a disposición colorantes naturales en una forma dispersable en agua, son formulados como emulsiones. En la Figura 1, con ayuda de una idea modelo se explica la diferencia entre un material solubilizado 1 del invento con micelas 2 y una emulsión 100 de un colorante 4. Como ejemplo de un agente antioxidante hidrófilo 5 se considerará el ácido ascórbico y como ejemplo de un agente antioxidante hidrófobo 6 se considerará un tocoferol.

25

En la fase continua acuosa de la emulsión 100, junto al agente emulsionante 3 están disueltos el agente antioxidante hidrófilo 5 y el oxígeno 7. Los componentes hidrófobos del colorante 4 y del agente antioxidante hidrófobo 6 se presentan montados en conglomerados o respectivamente gotas. El tamaño de los conglomerados o respectivamente de las gotas está comprendido en el caso de unas dimensiones en la región de las longitudes de onda de la luz visible, de manera tal que la emulsión 100 aparece como turbia para el ojo humano.

30

Los conglomerados o respectivamente las gotas del agente antioxidante hidrófobo 6 reaccionan solamente junto a su superficie con el oxígeno 7, mientras que el agente antioxidante 6 presente en el interior del conglomerado no puede participar o puede participar sólo de manera extremadamente lenta en la reacción con oxígeno 7. Al mismo tiempo, el agente antioxidante hidrófilo 5 disuelto en común con el oxígeno 7 en la fase continua a causa de la distribución molecular es consumido muy rápidamente por una reacción de oxidación con el oxígeno 7. Ambos agentes antioxidantes 5, 6 no protegen al colorante 4 por consiguiente de manera suficiente contra la oxidación.

35

Al contrario de esto, en una solución micelar acuosa del material solubilizado 1 el agente antioxidante hidrófilo 5, el agente antioxidante hidrófobo 6 y el colorante 4 se presentan en común dentro de una micela 2. Por motivos de visibilidad no se representan las moléculas de una sustancia auxiliar soluble en grasas, que pueden estar dispuestas en el caso de su utilización asimismo en el interior de la micela. El oxígeno 7 se encuentra en la fase acuosa fuera de la micela. El tamaño de las micelas está comprendido, con unos valores medios en torno a 20 nm, manifestadamente por debajo de la región de las longitudes de onda de la luz visible, de manera tal que la solución micelar del material solubilizado 1 aparece como clara y cristalina para el ojo humano. El tamaño del interior de una micela, en el que se encuentran comprendidos todos los componentes del material solubilizado excepto el agente

40

45

emulsionante, se estimó con un valor de aproximadamente 5 nm para un material solubilizado constituido a base de un colorante, el ácido ascórbico disuelto en agua, un tocoferol y MCT.

5 En el caso del contacto del material solubilizado 1 con el oxígeno 7, solamente el oxígeno 7 que penetra en la micela 2 es combatido por los agentes antioxidantes 5, 6. Éstos, como consecuencia de la formulación conforme al invento, están en situación de ser oxidados inmediata y completamente al entrar en contacto con el oxígeno. Por consiguiente, en el caso de una cantidad igual de agentes antioxidantes en comparación con la emulsión 100, está presente una velocidad de descomposición manifiestamente más alta del oxígeno. Al mismo tiempo el colorante se presenta protegido en la vecindad inmediata de los agentes antioxidantes, de manera tal que no se efectúa ningún ataque del oxígeno sobre un colorante puro, tal como en el caso de la emulsión 100.

10 Puesto que la micela no pone en libertad el contenido que se encuentra dentro de ella, tampoco en un producto final tal como en una bebida, los agentes antioxidantes contenidos en la micela están a disposición como escudo protector exclusivamente para el colorante. Ni siquiera cuando se hubiese preparado una emulsión que contuviese los mismos componentes de la micela, éstos no ofrecerían la misma ventaja tecnológica.

15 En lo sucesivo se describirán unos ejemplos de realización para materiales solubilizados de ocho diferentes colorantes naturales.

20 En las recetas se indica para las sustancias constituyentes en cada caso un n° de material AGT. En este caso se trata de un número de comprobación, que perdona el solicitante para cada sustancia utilizada y con ayuda del cual se puede seguir de retorno la identidad del aditivo que en cada caso se utiliza para el material solubilizado. Para estos materiales solubilizados se miden en parte las distribuciones de tamaños de partículas y se determina el enturbiamiento.

25 Las mediciones de los tamaños de partículas se llevaron a cabo con el analizador de partículas por retrodispersión ParticleMetrix NANOTRAC. El principio de medición se basa en la dispersión dinámica de la luz (DLS) en una disposición heterodina de retrodispersión en 180°. En el caso de esta geometría, a la luz dispersada se le mezcla además una parte del rayo láser. Esto tiene el mismo efecto positivo, en lo que respecta a la relación entre la señal y el ruido, que la superposición de todas las longitudes de onda de la luz en un espectrómetro de Fourier. En la Figura 2 se explica gráficamente el principio de medición en una representación esquemática.

30 La luz láser de una longitud de onda de 780 nm es acoplada por uno los lados de un aguilón de fibras luminosas. Queda atrás en la misma fibra la porción de la luz láser reflejada junto a la pared de vidrio del recipiente de medición y la luz dispersada hacia atrás por la muestra. Ambas se reparten uniformemente en los dos ramales de conductores luminosos. En el detector del segundo ramal del aguilón de conductores luminosos se registra la luz mezclada. La fluctuación de la señal que mediante el movimiento de Brown se establece en la luz dispersada y por consiguiente en la señal total, es convertida por cálculo a través de la relación de Stokes-Einstein y un rápido análisis de Fourier en una distribución de tamaños de partículas. El color de la muestra no tiene ninguna influencia sobre la calidad de la medición. El intervalo detectable de tamaños de partículas se extiende desde 0,8 nm hasta 6.500 nm. Las mediciones fueron llevadas a cabo en una dilución acuosa de 1.000 veces. Para ello el material solubilizado fue disuelto en agua mediando agitación. Él es soluble de modo completamente claro en agua. Esta solución es estable y transparente.

40 El enturbiamiento de una muestra se basa en el hecho de que una luz incidente en las partículas suspendidas es dispersada por las sustancias no disueltas, finamente distribuidas. Si un rayo de luz recto incide sobre estas partículas, entonces la luz es dispersada en todas las direcciones. Para la medición del enturbiamiento se llevó a cabo una medición de la luz dispersada con una luz de rayos infrarrojos. En el caso de pequeños valores del enturbiamiento se puede partir de un pequeño número de sustancias constituyentes no disueltas.

Ejemplos de realización

Los siguientes Ejemplos de realización se basan en unos materiales solubilizados con ácido ascórbico y tocoferol como agentes antioxidantes. Se ha de resaltar que, en lugar de ello, en el marco del invento se pueden utilizar otros agentes antioxidantes.

5 **1. Material solubilizado con zeaxantina como colorante**

Para la preparación de la muestra 1 se utilizó la siguiente receta:

90 g

De Zeaxantina 20 % FS, DSM/Brenntag (Nº de material AGT 10785/037)

810 g

10 De Polysorbat 80 Crillet 4, CRODA (Nº de material AGT 10530/111)

30 g

De ácido ascórbico, BASF (Nº de material AGT 10710/005)

30 g

De Aqua dest. (Nº de material AGT 10180)

15 30 g

De triglicéridos de cadena mediana Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK, Cognis (Nº de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)

10 g

De un tocoferol mixto Decanox MTS 70-IP, ADM/Parmentier (Nº de material AGT 10727/001)

20 La zeaxantina se calentó a una temperatura de 84 ± 1 °C. Luego se añadió el Polysorbat 80 como agente emulsionante y la mezcla se calentó a 140 ± 2 °C. A continuación se efectuó un enfriamiento a 60 ± 2 °C. En un segundo recipiente se mezclaron agua, ácido ascórbico, aceite de MCT y un tocoferol mixto y se calentaron mediando agitación a 64 ± 1 °C. Luego, la mezcla que contenía zeaxantina se añadió a la mezcla que contenía ácido ascórbico y un tocoferol mixto. La mezcla total se homogeneizó y nuevamente se calentó a una temperatura de 85 ± 1 °C. Se efectuó a continuación un enfriamiento a una temperatura por debajo de 50 °C. Luego el material solubilizado puede ser envasado.

30 El material solubilizado contiene 1,5 % en peso de zeaxantina pura y es de color rojo oscuro y muy viscoso. Los datos de la distribución de los tamaños de partículas del material solubilizado se representan en la Figura 5. En las Figuras 3 y 4 se representan la distribución numérica de las sumas y la distribución numérica de las densidades del material solubilizado de la muestra 1 en comparación con las distribuciones de las otras muestras.

2. Material solubilizado con beta-caroteno como colorante

Para la producción de la muestra 2 se utilizó la siguiente receta:

4 g

De beta caroteno: Betatene 30 % OLV, Cognis (Nº de material AGT 10091/016)

35 410 g

De Polysorbat 80, Lamesorb SMO 20 kosher Cognis (Nº de material AGT 10530/016)

410 g

De Polysorbat 20, Lamesorb SML 20 kosher Cognis (Nº de material AGT 10520/016)

16 g

40 De triglicéridos de cadena mediana: Pantex MCT oil, InCoPa oder Delios VK, Cognis (Nº de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)

30 g

De ácido ascórbico, BASF (Nº de material AGT 10710/005)

30 g

De Aqua dest. (Nº de material AGT 10180)

45 30 g

De triglicéridos de cadena mediana: Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK, Cognis (Nº de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)

10 g

50 De un tocoferol mixto Decanox MTS 70-IP, ADM/Parmentier (Nº de material AGT 10727/001)

55 El beta-caroteno se calentó a una temperatura de 55 ± 5 °C. Luego los polisorbatos en forma de una mezcla de agentes emulsionantes y 16 g de aceite de MCT se calentaron a una temperatura de 65 ± 5 °C y se mezclaron. Esta mezcla se añadió al beta-caroteno y la mezcla resultante se homogeneizó mediando agitación y se siguió calentando a 145 ± 2 °C. A continuación se efectuó un enfriamiento a 60 ± 2 °C. En un segundo recipiente se mezclaron agua, ácido ascórbico, 30 g de aceite de MCT y un tocoferol mixto y se calentaron mediando agitación a 64 ± 1 °C. Luego la mezcla que contenía beta-caroteno se añadió a la mezcla que contenía ácido ascórbico y un tocoferol mixto. La mezcla total se homogeneizó y nuevamente se calentó a una temperatura de 85 ± 1 °C. Se

efectuó a continuación un enfriamiento a una temperatura por debajo de 50 °C. Luego el material solubilizado puede ser envasado.

5 El material solubilizado contiene 1,9 % en peso de beta-caroteno puro y está coloreado de rojo intenso y es viscoso. Los datos de la distribución de tamaños de partículas del material solubilizado se representan en la Figura 6. En las Figuras 3 y 4 se representan la distribución numérica de las sumas y la distribución numérica de las densidades del material solubilizado de la muestra 2 en comparación con las distribuciones de las otras muestras.

3. Material solubilizado con una oleorresina de pimentón como colorante

Para la preparación de la muestra 3 se utilizó la siguiente receta:

180 g	
10	De la oleorresina de pimentón 100.000 F.E. (E160c), Henry Lamotte (Nº de material AGT 10481/068)
720 g	De Polysorbat 80 Crillet 4, CRODA o Lamesorb SMO 20, Cognis (Nº de material AGT 10530/111 o 10530/016)
30 g	
15	De ácido ascórbico, BASF (Nº de material AGT 10710/005)
30 g	
	De Aqua dest. (Nº de material AGT 10180)
30 g	
20	De triglicéridos de cadena mediana Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK kosher, Cognis (Nº de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)
10 g	
	De un tocoferol mixto Decanox MTS 70-IP, ADM/Parmentier (Nº de material AGT 10727/001)

25 La oleorresina de pimentón se calentó a una temperatura de 60 ± 10 °C. El Polysorbat se calentó a una temperatura de $87,5 \pm 2,5$ °C. Luego se mezclaron la oleorresina de pimentón y el Polysorbat 80 y mediando agitación se homogeneizaron a una temperatura de $87,5 \pm 2,5$ °C. A continuación se efectuó un enfriamiento a 60 ± 2 °C. En un segundo recipiente se mezclaron agua, ácido ascórbico, aceite de MCT y un tocoferol mixto y se calentaron mediando agitación a 64 ± 1 °C. Luego la mezcla que contenía la oleorresina de pimentón se añadió a la mezcla que contenía ácido ascórbico y un tocoferol mixto. La mezcla total se homogeneizó y nuevamente se calentó a una temperatura de 85 ± 1 °C. Se efectuó a continuación un enfriamiento a una temperatura por debajo de 50 °C. Luego el material solubilizado puede ser envasado.

30 El material solubilizado contiene 18 % en peso de la oleorresina de pimentón y está coloreado intensamente de rojo y es viscoso. Los datos de la distribución de tamaños de partículas del material solubilizado se representan en la Figura 7. En las Figuras 3 y 4 se representan la distribución numérica de las sumas y la distribución numérica de las densidades del material solubilizado de la muestra 3 en comparación con las distribuciones de las otras muestras.

35 4. Material solubilizado con curcumina como colorante

Para la preparación de la muestra 4 se utilizó la siguiente receta:

60 g	
	De polvo de curcumina, AKAY Flavours & Aromatics, contiene por lo menos 90 % de curcumina (Nº de material AGT 10175/115)
40	840 g De Polysorbat 80 Crillet 4, CRODA (Nº de material AGT 10530/111)
30 g	
	De ácido ascórbico, BASF (Nº de material AGT 10710/005)
30 g	
45	De Aqua dest. (Nº de material AGT 10180)
30 g	
	De triglicéridos de cadena mediana: Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK, Cognis (Nº de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)
10 g	
50	De un tocoferol mixto Decanox MTS 70-IP, ADM/Parmentier (Nº de material AGT 10727/001)

55 El Polysorbat se calentó a una temperatura de 50 ± 2 °C. Luego se añadió el polvo de curcumina mediando agitación con un calentamiento adicional a una temperatura de 89 ± 1 °C al Polysorbat. A continuación se efectuó un enfriamiento a 60 ± 2 °C. En un segundo recipiente se mezclaron agua, ácido ascórbico, aceite de MCT y tocoferol mixto y se calentaron mediando agitación a 64 ± 1 °C. Luego la mezcla que contenía curcumina se añadió a la mezcla que contenía ácido ascórbico y tocoferol mixto. La mezcla total se homogeneizó y nuevamente se calentó a una temperatura de 85 ± 1 °C. Se efectuó a continuación un enfriamiento a una temperatura comprendida por debajo de 50 °C. Luego el material solubilizado puede ser envasado.

5 El material solubilizado contiene 5,5 % en peso de curcumina y está coloreado desde un anaranjado amarillento de intenso color y muy oscuro hasta rojizo y muy viscoso. Los datos de la distribución de tamaños de partículas del material solubilizado se representan en la Figura 8. En las Figuras 3 y 4 se representan las distribuciones de sumas numéricas y de densidades numéricas del material solubilizado de la muestra 4 en comparación con las distribuciones de las otras muestras.

5. Material solubilizado con apocarotenal como colorante

Para la producción de la muestra 5 se utilizó la siguiente receta:

90 g	
10	De apocarotenal 20 % S (20 % de apocarotenal), DSM/a través de Brenntag (Nº de material AGT 10093/037)
18 g	De triglicéridos de cadena mediana: Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK, Cognis (Nº de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)
792 g	
15	De Polysorbat 80 Crillet 4, CRODA (Nº de material AGT 10530/111)
30 g	De ácido ascórbico, BASF (Nº de material AGT 10710/005)
30 g	De Aqua dest. (Nº de material AGT 10180)
20	De triglicéridos de cadena mediana: Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK, Cognis (Nº de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)
10 g	De un tocoferol mixto Decanox MTS 70-IP, ADM/Parmentier (Nº de material AGT 10727/001)

25 El Polysorbat y 18 g de aceite de MCT se calentaron a una temperatura de 65 ± 2 °C y se mezclaron. La apocarotenal se incorporó mediando agitación en esta mezcla y la mezcla resultante se calentó a 140 ± 2 °C y se homogeneizó. A continuación se efectuó un enfriamiento a 60 ± 2 °C. En un segundo recipiente se mezclaron agua, ácido ascórbico, aceite de MCT y tocoferol mixto y se calentaron mediando agitación a 64 ± 1 °C. Luego la mezcla que contenía apocarotenal se añadió a la mezcla que contenía ácido ascórbico y tocoferol mixto. La mezcla total se homogeneizó y nuevamente se calentó a una temperatura de 85 ± 1 °C. Se efectuó a continuación un enfriamiento a una temperatura comprendida por debajo de 50 °C. Luego el material solubilizado puede ser envasado.

35 El material solubilizado contiene 1,5 % en peso de apocarotenal puro y está coloreada intensamente de rojo oscuro hasta pardo/negro, pero es transparente y muy viscoso. Los datos de la distribución de tamaños de partículas del material solubilizado se representan en la Figura 9. En las Figuras 3 y 4 se representan la distribución numérica de las sumas y la distribución numérica de las densidades del material solubilizado de la muestra 5 en comparación con las distribuciones de las otras muestras.

6. Material solubilizado con licopina como colorante

Para la preparación de la muestra 5 se utilizó la siguiente receta:

35 g	
40	De licopina (65 %), CEDA (Nº de material AGT 10442/114)
100 g	De triglicéridos de cadena mediana: Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK, Cognis (Nº de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)
765 g	
45	De Polysorbat 80 Crillet 4, CRODA (Nº de material AGT 10530/111)
30 g	De ácido ascórbico, BASF (Nº de material AGT 10710/005)
30 g	De Aqua dest. (Nº de material AGT 10180)
50	De triglicéridos de cadena mediana: Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK, Cognis (Nº de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)
10 g	De un tocoferol mixto Decanox MTS 70-IP, ADM/Parmentier (Nº de material AGT 10727/001)

55 La licopina se disolvió 18 g de un aceite de MCT y se mezcló a una temperatura de 60 ± 2 °C. El Polysorbat se incorporó en esta mezcla mediando agitación y la mezcla resultante se calentó a 100 ± 2 °C. A continuación se efectuó un enfriamiento a 60 ± 2 °C. En un segundo recipiente se mezclaron agua, ácido ascórbico, aceite de MCT y un tocoferol mixto y se calentaron mediando agitación a 64 ± 1 °C. Luego la mezcla que contenía apocarotenal se

añadió a la mezcla que contenía ácido ascórbico y un tocoferol mixto. La mezcla total se homogeneizó y nuevamente se calentó a una temperatura de 85 ± 1 °C. Se efectuó a continuación un enfriamiento a una temperatura comprendida por debajo de 50 °C. Luego el material solubilizado puede ser envasado.

5 El material solubilizado contiene 2 % en peso de lycopina pura y está coloreado de rojo oscuro y es muy viscoso. Los datos de la distribución de tamaños de partículas del material solubilizado se representan en la Figura 10. En las Figuras 3 y 4 se representan la distribución numérica de las sumas y la distribución numérica de las densidades del material solubilizado de la muestra 6 en comparación con las distribuciones de las otras muestras.

7. Material solubilizado con clorofila como colorante

Para la producción de la muestra 7 se utilizó la siguiente receta:

10	60 g	De clorofila 03M K (23 %), Phytone (N° de material AGT 10135/117)
	100 g	De triglicéridos de cadena mediana: Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK, Cognis (N° de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)
15	740 g	De Polysorbat 80 Crillet 4, CRODA (N° de material AGT 10530/111)
	30 g	De ácido ascórbico, BASF (N° de material AGT 10710/005)
	30 g	De Aqua dest. (N° de material AGT 10180)
20	30 g	De triglicéridos de cadena mediana: Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK, Cognis (N° de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)
25	10 g	De un tocoferol mixto Decanox MTS 70-IP, ADM/Parmentier (N° de material AGT 10727/001)

30 La clorofila se disolvió en 100 g de un aceite de MCT y se mezcló a una temperatura de 80 ± 2 °C. El Polysorbat se incorporó mediando agitación en esta mezcla y la mezcla resultante se calentó a 85 ± 1 °C. A continuación se efectuó un enfriamiento a 60 ± 2 °C. En un segundo recipiente se mezclaron agua, ácido ascórbico, un aceite de MCT y un tocoferol mixto y se calentaron mediando agitación a 64 ± 1 °C. Luego la mezcla que contenía apocarotenal se añadió a la mezcla que contenía ácido ascórbico y un tocoferol mixto. La mezcla total se homogeneizó y nuevamente se calentó a una temperatura de 85 ± 1 °C. Se efectuó a continuación un enfriamiento a una temperatura comprendida por debajo de 50 °C. Luego el material solubilizado puede ser envasado.

35 El material solubilizado contiene 1,2 % en peso de clorofila pura y está coloreada de verde oscuro/oliva y es muy viscoso. Los datos de la distribución de tamaños de partículas del material solubilizado se representan en la Figura 11. En las Figuras 3 y 4 se representan la distribución numérica de las sumas y la distribución numérica de las densidades del material solubilizado de la muestra 7 en comparación con las distribuciones de las otras muestras.

8. Material solubilizado con luteína como colorante

Para la producción de la muestra 8 se utilizó la siguiente receta:

40	122 g	De luteína 20 % FS, (DSM) Brenntag (N° de material AGT 10430/114)
	18 g	De triglicéridos de cadena mediana: Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK, Cognis (N° de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)
45	760 g	De Polysorbat 80 Crillet 4, CRODA (N° de material AGT 10530/111)
	30 g	De ácido ascórbico, BASF (N° de material AGT 10710/005)
	30 g	De Aqua dest. (N° de material AGT 10180)
50	30 g	de triglicéridos de cadena mediana: Pantex MCT oil, InCoPa o Delios VK, Cognis (N° de material AGT 10460/102 o respectivamente 10460/016)
55	10 g	De un tocoferol mixto Decanox MTS 70-IP, ADM/Parmentier (N° de material AGT 10727/001)

El Polysorbat y 18 g de un aceite de MCT se mezclaron y se calentaron a una temperatura de 87 ± 2 °C. La luteína se calentó y se añadió la mezcla de Polysorbat y un aceite de MCT, esta mezcla se homogeneizó mediando

5 agitación y al mismo tiempo se siguió calentando a 140 ± 2 °C. A continuación se efectuó un enfriamiento a 60 ± 2 °C. En un segundo recipiente se mezclaron agua, ácido ascórbico, un aceite de MCT y un tocoferol mixto y se calentaron mediando agitación a 64 ± 1 °C. Luego se añadió la mezcla que contenía apocarotenal a la mezcla que contenía ácido ascórbico y un tocoferol mixto. La mezcla total se homogeneizó y nuevamente se calentó a una temperatura de 85 ± 1 °C. Se efectuó a continuación un enfriamiento a una temperatura comprendida por debajo de 50 °C. Luego el material solubilizado puede ser envasado.

10 El material solubilizado contiene 2 % en peso de luteína pura y está coloreado intensamente de rojo oscuro hasta negro y es muy viscoso. Los datos de la distribución de tamaños de partículas del material solubilizado se representan en la Figura 12. En las Figuras 3 y 4 se representan la distribución numérica de las sumas y la distribución numérica de las densidades del material solubilizado de la muestra 8 en comparación con las distribuciones de las otras muestras.

15 Tal como ya se describió más arriba, el invento no está destinado a la utilización de agua en el material solubilizado. Para la producción de materiales solubilizados anhidros se puede proceder de una manera sencilla análogamente a los Ejemplos de realización más arriba mencionados con los siguientes datos. Se prescinde del empleo de un agente antioxidante soluble en agua y en lugar de ello se aumenta la proporción de los agentes antioxidantes solubles en grasas. Eventualmente se aumenta también la proporción del agente emulsionante. A continuación se mostrará este modo de proceder en el ejemplo de un material solubilizado de apocarotenal.

20 En la Figura 13 se muestra una toma fotográfica de los materiales solubilizados procedentes de las muestras 1 hasta 8 en una dilución de 1:1000 con agua. Las muestras están dispuestas de izquierda a derecha correspondiendo a una evolución del color desde verde pasando por amarillo hasta anaranjado. Se indican además los valores de medición del enturbiamiento para cada muestra. El más alto valor medido para el enturbiamiento es de 22,0 FNU, lo cual ya es un valor extremadamente bajo. Esto confirma la impresión óptica para el ojo humano de soluciones claras y cristalinas.

25 La mezcladura de las muestras entre ellas se puede producir unos tonos de color arbitrarios entre los tonos de color de los materiales solubilizados individuales. En el caso de un tal modo de proceder de acuerdo con el invento, junto a la relación cuantitativa de los materiales solubilizados empleados se puede variar también su respectiva concentración, con el fin de conseguir el deseado tono de color.

30 Las explicaciones siguientes se refieren a unos materiales solubilizados diluidos con agua en la relación de 1:1.000. Una mezcla de partes iguales de un material solubilizado de curcumina y de un material solubilizado de clorofila tiene un tono de color comprendido entre los tonos de color del material solubilizado de clorofila y del material solubilizado de curcumina. Entre el tono de color del material solubilizado de zeaxantina que sigue al material solubilizado de curcumina en dirección al material solubilizado de apocarotenal y el tono de color del material solubilizado de apocarotenal están comprendidos los tonos de color de las siguientes mezclas. Una mezcla de partes iguales de la oleoresina de pimentón y de la curcumina tiene un tono de color que se inclina más hacia el rojo que el material solubilizado de zeaxantina, seguido por el tono de color de una mezcla de partes iguales de todos los 8 materiales solubilizados que se mencionan, luego una mezcla de una parte de apocarotenal y cinco partes de clorofila y finalmente una mezcla de partes iguales de curcumina y apocarotenal.

Puede observarse por un experto en la especialidad que las características de los Ejemplos de realización individuales se pueden combinar también entre sí o se pueden intercambiar unos con otros.

REIVINDICACIONES

1. Un material solubilizado que contiene
 5 por lo menos un colorante natural que no es soluble en agua o es sólo difícilmente soluble en ella,
 por lo menos un agente emulsionante con un valor de HLB comprendido entre 8 y 19 con una proporción del agente emulsionante que está comprendida en el intervalo de 65 % en peso a 90 % en peso, de manera preferida en el intervalo de 69 % en peso a 85 % en peso, y
 por lo menos un agente antioxidante soluble en agua y por lo menos un agente antioxidante soluble en grasas, presentándose el colorante y los agentes antioxidantes encerrados en común dentro de unas micelas.
- 10 2. Un material solubilizado de acuerdo con la reivindicación 1,
 formando el ácido ascórbico y/o el BHT y/o el BHA y/o el TBHQ el agente antioxidante soluble en agua, y formando por lo menos un tocoferol y/o un ácido carnólico, el agente antioxidante soluble en grasas.
- 15 3. Un material solubilizado de acuerdo con la reivindicación 2,
 con α -tocoferol y/o β -tocoferol y/o γ -tocoferol y/o δ -tocoferol o
 con un tocoferol mixto constituido a base de α -tocoferol, β -tocoferol, γ -tocoferol y δ -tocoferol como el tocoferol.
4. Un material solubilizado de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes,
 que es diluible con agua para dar un líquido por lo menos transparente para el ojo humano.
- 20 5. Un material solubilizado de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones,
 estando comprendida la proporción del colorante por debajo de 20 % en peso, de manera preferida en el intervalo de 3 % en peso a 18 % en peso.
6. Un material solubilizado de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones,
 estando comprendida la proporción del agente antioxidante soluble en agua por debajo de 10 % en peso, de manera preferida en el intervalo de 2 % en peso a 5 % en peso y siendo de manera especialmente preferida de 3 % en peso.
- 25 7. Un material solubilizado de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones,
 estando comprendida la proporción del agente antioxidante soluble en grasas por debajo de 5 % en peso, de manera preferida por debajo de 3 % en peso y siendo de manera especialmente preferida de 1 % en peso.
- 30 8. Un material solubilizado de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones,
 que se compone de por lo menos un colorante natural, que no es soluble en agua o es sólo difícilmente soluble en ella,
 por lo menos un agente emulsionante con un valor de HLB comprendido entre 8 y 19
 por lo menos dos agentes antioxidantes, de los cuales uno es soluble en agua y el otro es soluble en grasas, y agua.
- 35 9. Un material solubilizado de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones,
 que contiene por lo menos otra sustancia auxiliar soluble en grasas, particularmente por lo menos un triglicérido de cadena mediana (medium chain triglyceride, MCT) o una mezcla de triglicéridos de cadena mediana.
- 40 10. Un material solubilizado de acuerdo con la reivindicación 9,
 que se compone de por lo menos un colorante natural, que no es soluble en agua o es sólo difícilmente soluble en ella,
 por lo menos un agente emulsionante con un valor de HLB comprendido entre 8 y 19 y
 por lo menos dos agentes antioxidantes de los cuales uno es soluble en agua y el otro es soluble en grasas,
 agua y
 por lo menos otra sustancia auxiliar soluble en grasas, particularmente un triglicérido de cadena mediana (o una mezcla de triglicéridos de cadena mediana).
- 45 11. Un material solubilizado de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones,
 en el que las micelas tienen un diámetro comprendido en el intervalo entre 4 nm y 30 nm, de manera preferida en el intervalo entre 6 nm y 20 nm, medido según el principio de la dispersión dinámica de la luz en una disposición de retrodispersión en 180° con una luz láser de la longitud de onda de 780 nm.
- 50 12. Un material solubilizado de acuerdo con una de las precedentes reivindicaciones,
 cuyo enturbiamiento es más pequeño que 30 FNU, de manera preferida más pequeño que 20 FNU y que de manera especialmente preferida está comprendido en el intervalo de 0,5 FNU y 2 FNU, medido mediante medición de la luz dispersada con una luz de rayos infrarrojos de acuerdo con las prescripciones de la norma ISO 7027 con una dilución del material solubilizado en la relación de 1:1000 en agua.

13. Un procedimiento para la producción de un material solubilizado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 12, con las siguientes etapas
- 5 a) producir una primera mezcla constituida a base de por lo menos un colorante natural, que no es soluble en agua o es sólo difícilmente soluble en ella y por lo menos un agente emulsionante con un valor de HLB comprendido entre 8 y 19,
 - b) calentar la primera mezcla a una temperatura comprendida en el intervalo entre 80°C y 150°C, siendo ajustada la temperatura de un modo adaptado a las propiedades del colorante,
 - c) enfriar la primera mezcla a una temperatura comprendida en el intervalo de 50°C a 70°C, de manera preferida en el intervalo de 58°C a 62°C,
 - 10 d) producir una segunda mezcla constituida a base de agua y agentes antioxidantes,
 - e) calentar la segunda mezcla a una temperatura comprendida en el intervalo entre 60°C y 70°C, de manera preferida en el intervalo entre 63°C y 65°C,
 - f) reunir la primera mezcla y la segunda mezcla mediante homogeneización y calentamiento a una temperatura comprendida en el intervalo de 80°C a 90°C, de manera preferida en el intervalo entre 84°C y 86°C mediante formación del material solubilizado, en el que el colorante y los agente antioxidantes se presentan encerrados en común dentro de micelas,
 - 15 g) enfriar el material solubilizado a una temperatura comprendida por debajo de 50°C.
14. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 13, utilizándose en la etapa a) al producir la primera mezcla, adicionalmente al colorante y al agente emulsionante, por lo menos una sustancia auxiliar soluble en grasas, por ejemplo un triglicérido de cadena mediana o una mezcla de triglicéridos de cadena mediana.
- 20 15. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, llevándose a cabo la etapa a) de la siguiente manera:
- 25 a1) mezclar la sustancia auxiliar soluble en grasas, por ejemplo un triglicérido de cadena mediana o una mezcla de triglicéridos de cadena mediana,
 - a2) calentar la mezcla constituida a base de un agente emulsionante y una sustancia auxiliar soluble en grasas a una temperatura comprendida en el intervalo entre 60°C y 95°C,
 - a3) reunir el colorante con la mezcla constituida a base de un agente emulsionante y una sustancia auxiliar soluble en grasas.
- 30 16. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14, llevándose a cabo la etapa a) de la siguiente manera:
- a11) mezclar el colorante con por lo menos una sustancia auxiliar soluble en grasas, por ejemplo un triglicérido de cadena mediana o una mezcla de triglicéridos de cadena mediana,
 - 35 a22) calentar la mezcla de un colorante y una sustancia auxiliar soluble en grasas a una temperatura comprendida en el intervalo entre 55°C y 85°C, siendo ajustada la temperatura de un modo adaptado a las propiedades del colorante,
 - a33) reunir el agente emulsionante con la mezcla constituida a base de un colorante y una sustancia auxiliar soluble en grasas.
- 40 17. Un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 hasta 16, utilizándose en la etapa d) al producir la segunda mezcla, adicionalmente al agua y a los agentes antioxidantes, por lo menos una sustancia auxiliar soluble en grasas, por ejemplo un triglicérido de cadena mediana o una mezcla de triglicéridos de cadena mediana.
18. Utilización del material solubilizado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 12 como aditivo a alimentos, particularmente a bebidas, productos cosméticos o productos farmacéuticos.
- 45 19. Un alimento, particularmente una bebida, que contiene un material solubilizado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 12.
20. Un producto cosmético que contiene un material solubilizado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 12.
- 50 21. Un producto farmacéutico que contiene un material solubilizado de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 12.

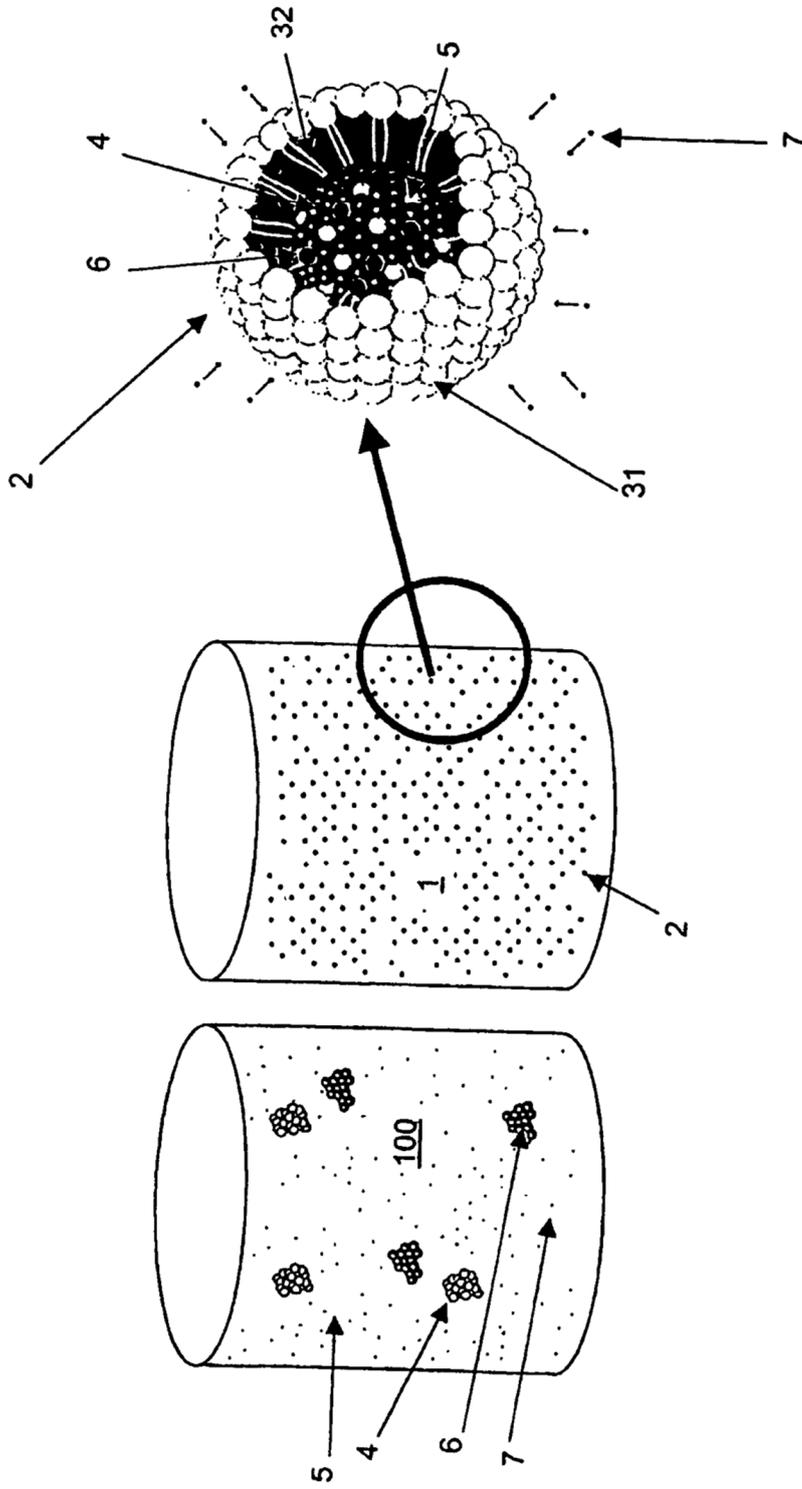


Fig. 1

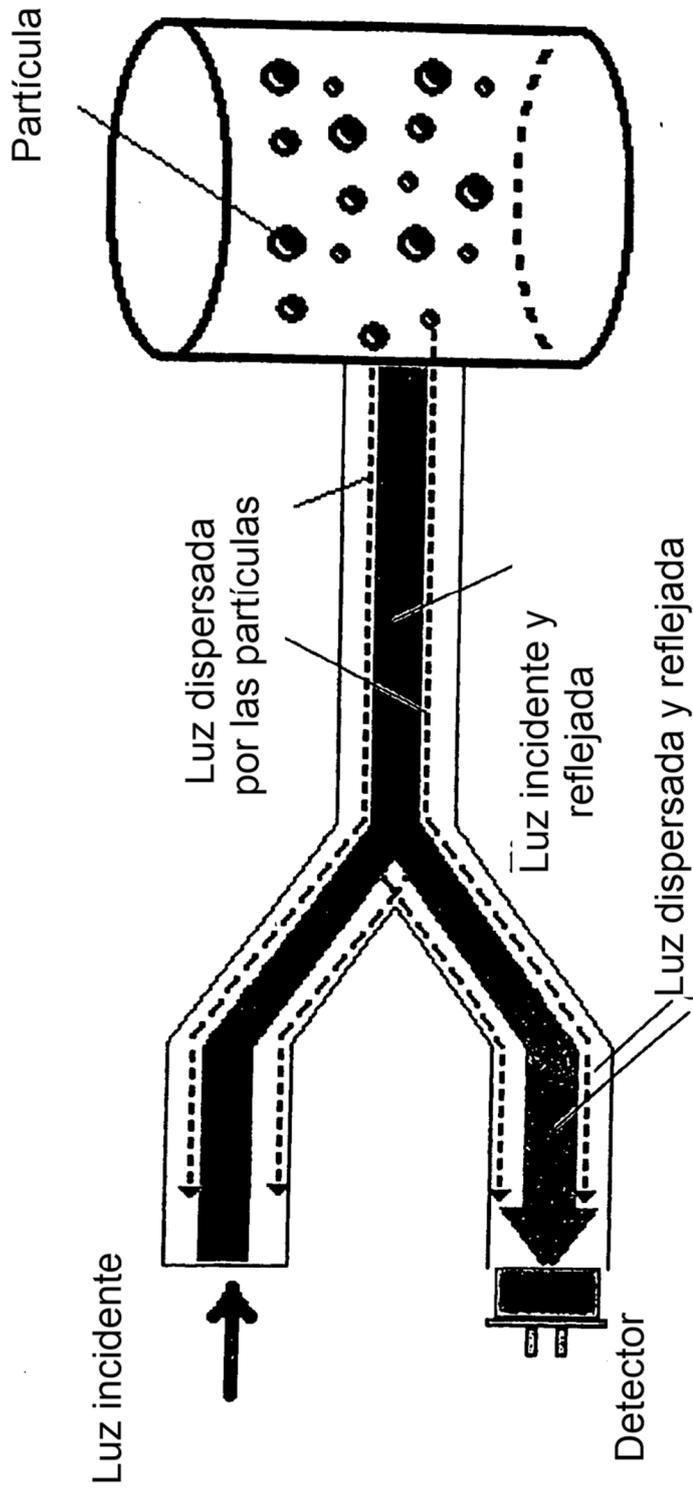


Fig. 2

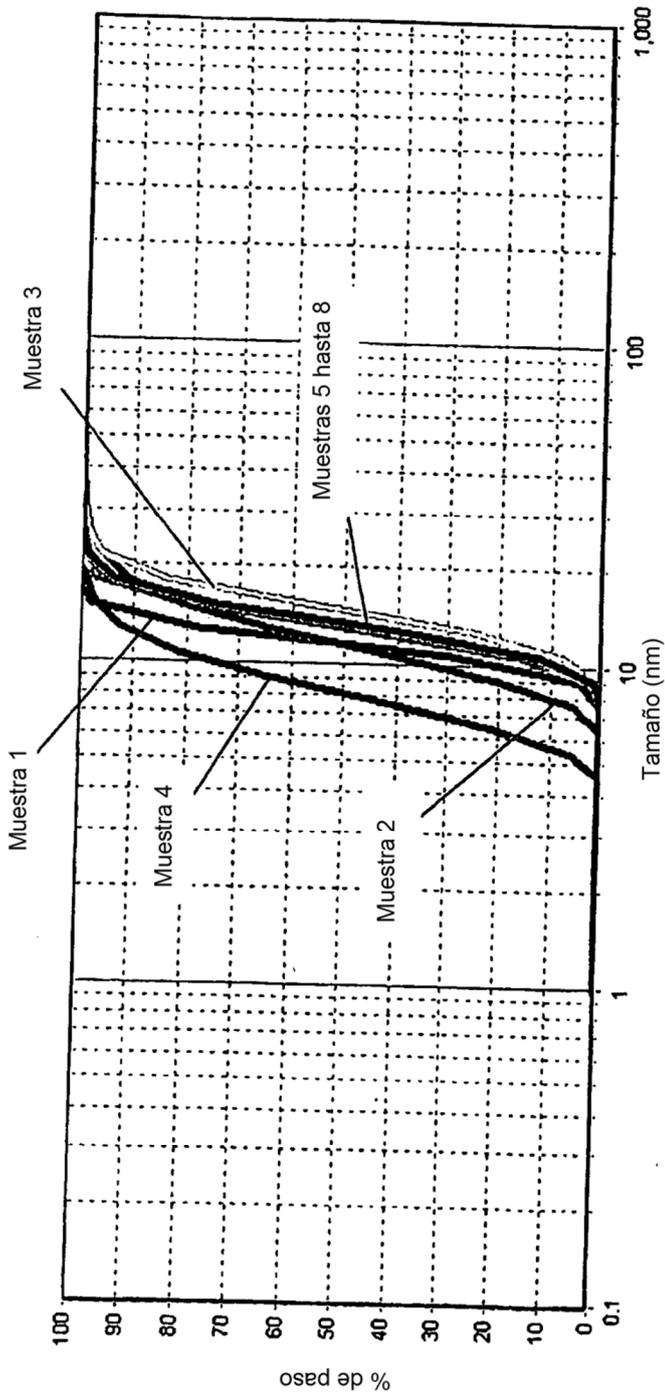


Fig. 3

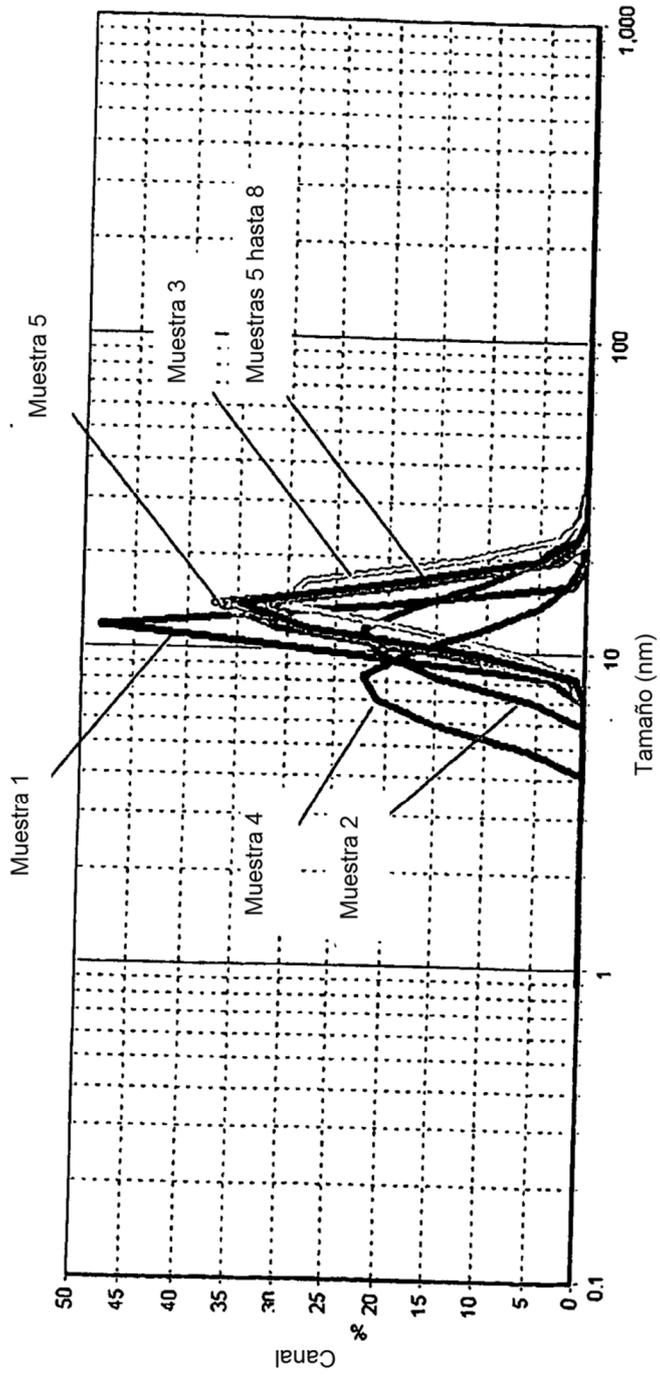


Fig. 4

Muestra 1

		P1 EW0061/2/CT				S/N:U2313ES			
Resumen		Tamaño %		Porcentajes		Resumen de picos			
Dim. med.	Valor	Tama. (nm)	% Tlic	% Tlic	Tamaño. (nm)	(nm)	Vol%	Anchura	
MV (nm)	11,63			10,00	9,60	11,56	100	0,00	
MN (nm)	11,00			20,00	10,28				
MA (nm)	11,12			30,00	10,78				
CS	525,6			40,00	11,18				
SD	1,600			50,00	11,56				
MW	4,07 E05			60,00	11,90				
MZ	11,60			70,00	12,10				
σc	1,500			80,00	12,93				
SKI	69,61			90,00	19,77				
kg	1,021			95,00	11,12				

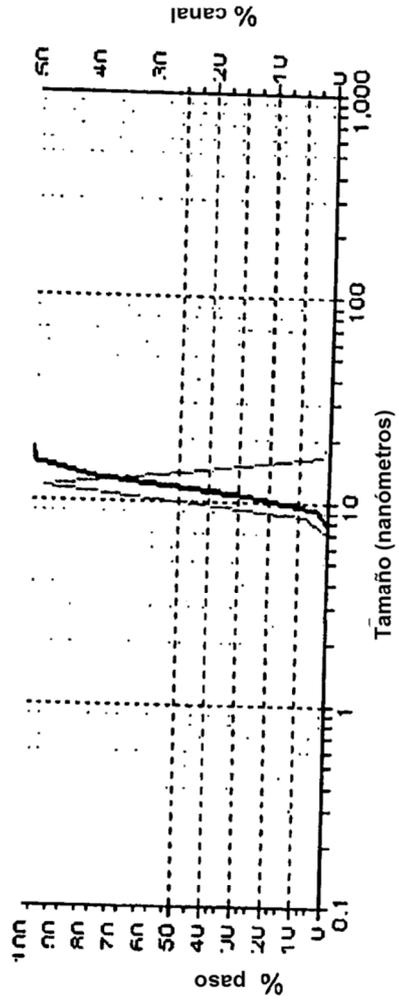


Fig. 5

Muestra 2

P2EW0096/3/CT										S/N:1173431-S	
Resumen			Tamaño %			Proporciones			Resumen de picos		
Tama. med.	Valor	Tama. (nm)	% T1lc	% T1lc	Tamañ. (nm)	Tamañ. (nm)	Vol%	Anchura	(nm)	Vol%	Anchura
MV (nm)	12,90			10,00	0,00				11,45	100	0,1
MN (nm)	9,79			20,00	0,90						
MA (nm)	11,24			30,00	9,80						
CS	533,9			40,00	10,62						
SD	3,58			50,00	11,45						
MW	4,74 E05			60,00	12,97						
MZ	11,06			70,00	13,49						
σc	3,71			80,00	14,99						
SKI	295,6			90,00	17,51						
kg	1,000			95,00	20,10						

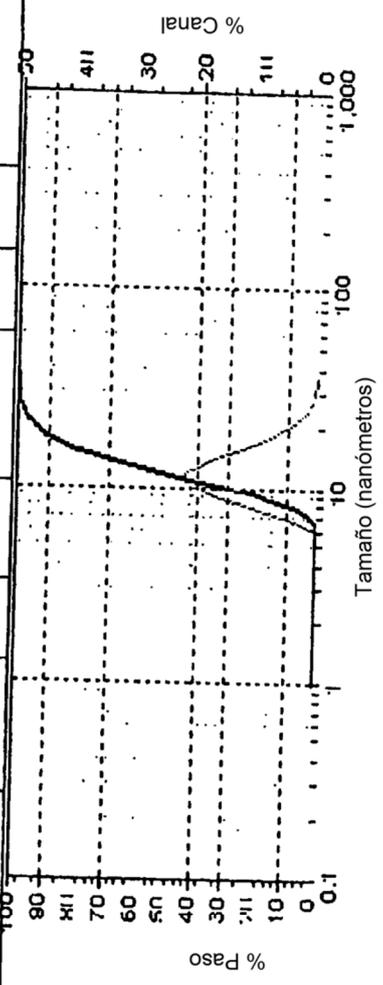


Fig. 6

Muestra 3

Resumen		Tamaño %			Proporciones			Resumen de picos		
Tama. med.	Valor	Tama. (nm)	% Tilt	% Tilt	Tamañ. (nm)	(nm)	Vol%	Anchura		
MV (nm)	15,05			10,00	11,10	14,74	100	0,01		
MN (nm)	13,17			20,00	12,28					
MA (nm)	11,38			30,00	13,17					
CS	117,2			40,00	13,96					
SD	3,12			50,00	11,71					
MW	1,01 E06			60,00	15,55					
MZ	14,09			70,00	16,46					
σ	3,16			80,00	17,36					
SKI	114,9			90,00	19,77					
kg	1,024			95,00	20,84					

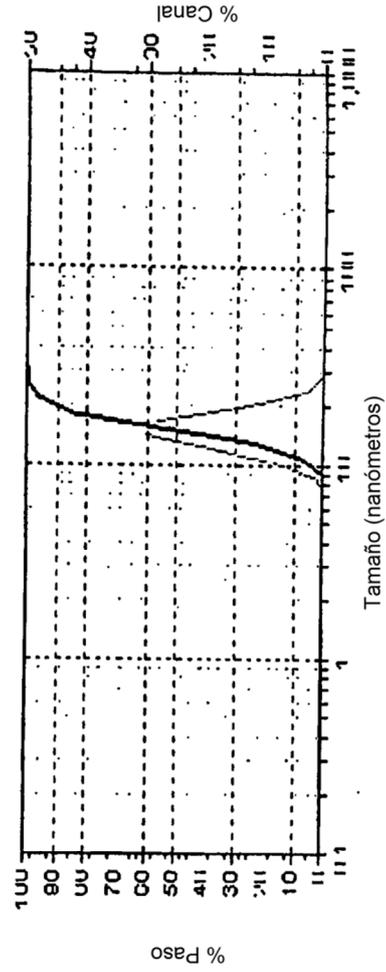


Fig. 7

Muestra 4

Resumen		Tamaño %		Proporciones			Resumen de picos	
Tama. med.	Valor	Tama. (%)	% Tlc	% Tlc	Tamañ. (nm)	(nm)	Vol%	Anchura
MV (nm)	0,60		10,00		3,70	0,09	100	0,00
MN (nm)	6,00		20,00		6,99			
MA (nm)	7,91		30,00		6,91			
CS	758,9		40,00		7,19			
SD	2,490		50,00		8,09			
MW	1,67E05		60,00		8,74			
MZ	0,42		70,00		9,31			
σc	2,423		80,00		10,39			
SKI	258,0		90,00		12,15			
kg	1,031		95,00		13,71			

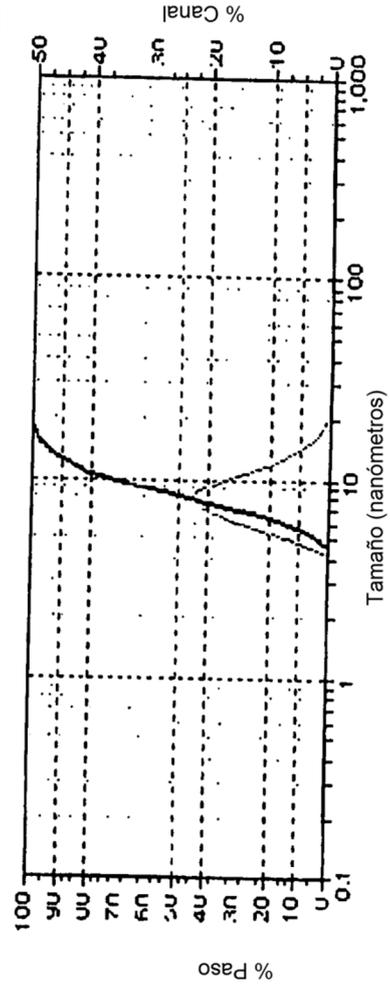


Fig. 8

ES 2 602 812 T3

Muestra 5

Resumen		Tamaño %		Proporciones		Resumen de picos		
Tama. med.	Valor	Tama. (nm)	% Tllc	% Tllc	Tamañ. (nm)	(nm)	Vol%	Anchura
MV (nm)	19,36			10,00	10,41	19,15	100	0,00
MN (nm)	12,18			20,00	11,25			
MA (nm)	12,94			30,00	11,91			
CS	163,8			40,00	12,51			
SD	2,900			50,00	19,16			
MW	7,16 E05			60,00	13,77			
MZ	19,27			70,00	14,45			
σc	2,378			80,00	15,27			
SKI	111,2			90,00	16,55			
kg	988,1			95,00	17,65			

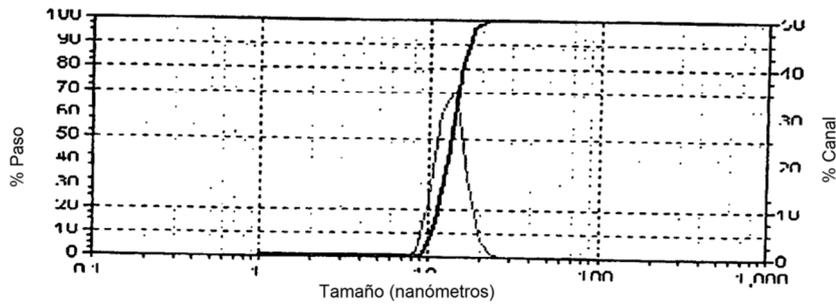


Fig. 9

Muestra 6

P6EW01872/CT										S/N:U2343ES	
Resumen			Tamaño %			Proporciones			Resumen de picos		
Tama. med.	Valor	Tama. (nm)	% Tlic	% Tlic	Tamañ. (nm)	Tamañ. (nm)	Vol%	Anchura			
MV (nm)	19,25			10,00	10,21	12,94	100	0,00			
MN (nm)	11,90			20,00	11,09						
MA (nm)	17,79			30,00	11,60						
CS	469,2			40,00	12,31						
SD	2,500			50,00	12,94						
MW	6.83E05			60,00	13,61						
MZ	13,11			70,00	11,25						
σc	2,500			80,00	15,25						
SKI	162,4			90,00	16,70						
kg	1,000			95,00	17,95						

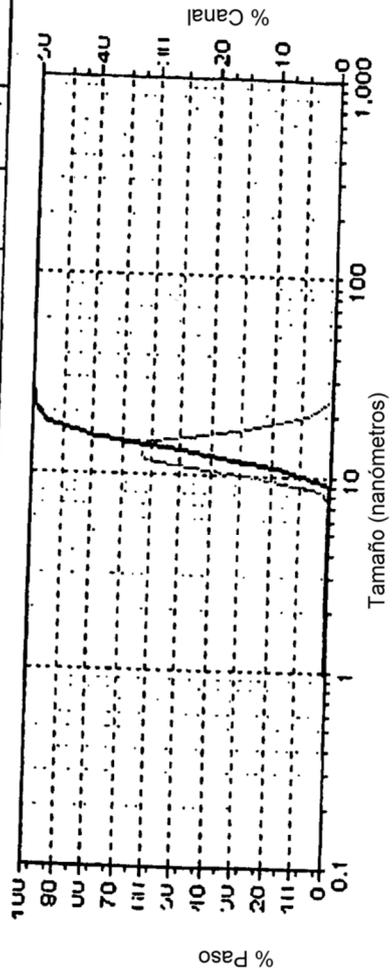


Fig. 10

Muestra 7

Resumen		PTEW0190/1/CT			SIN:U2313ES			
Tama. med.	Valor	Tamaño %		Proporciones			Resumen de picos	
		Tama. (nm)	% Tlic	% Tlic	Tamañ. (nm)	Vol%	Anchura	
MV (nm)	12,64		10,00	8,38	17,71	100	0,01	
MN (nm)	10,35		20,00	9,66				
MA (nm)	11,79		30,00	10,30				
CS	608,7		40,00	11,39				
SD	9,94		50,00	12,21				
MW	5,74E05		60,00	13,09				
MZ	12,47		70,00	14,09				
σ	3,33		80,00	15,37				
SKI	165,6		90,00	17,20				
kg	997,7		95,00	18,87				

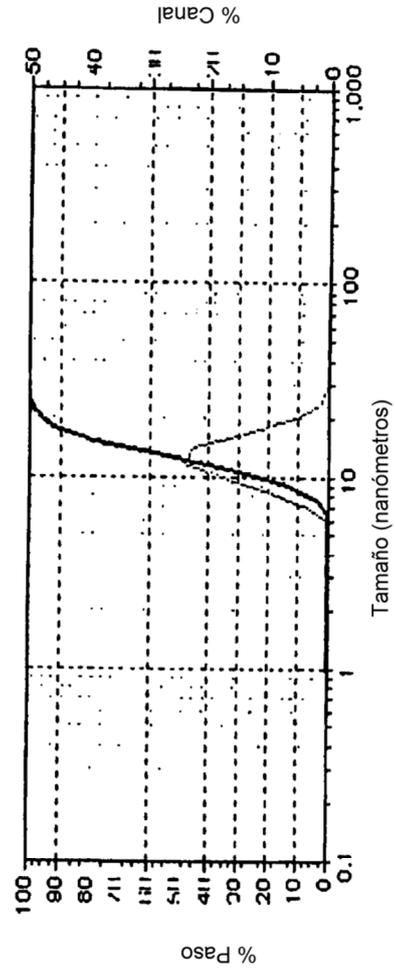


Fig. 11

Muestra 8

Resumen		Tamaño %			Proporciones			Resumen de picos		
Tama. med.	Valor	Tama. (nm)	% T11c	% T11c	Tamaño. (nm)	Tamaño. (nm)	(nm)	Vol%	Anchura	
MV (nm)	10,09		10,00		10,27		10,65	100	0,01	
MN (nm)	12,21		20,00		11,21					
MA (nm)	13,28		30,00		12,01					
CS	451,8		40,00		12,77					
SD	2,04		50,00		13,53					
MW	7,81E05		60,00		14,33					
MZ	13,77		70,00		16,22					
σc	9,01		80,00		16,96					
SKI	169,0		90,00		17,90					
kg	970,7		95,00		19,47					

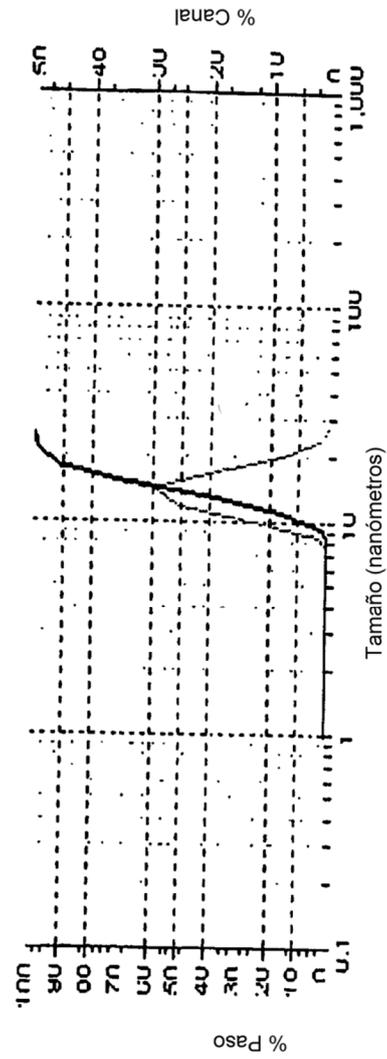
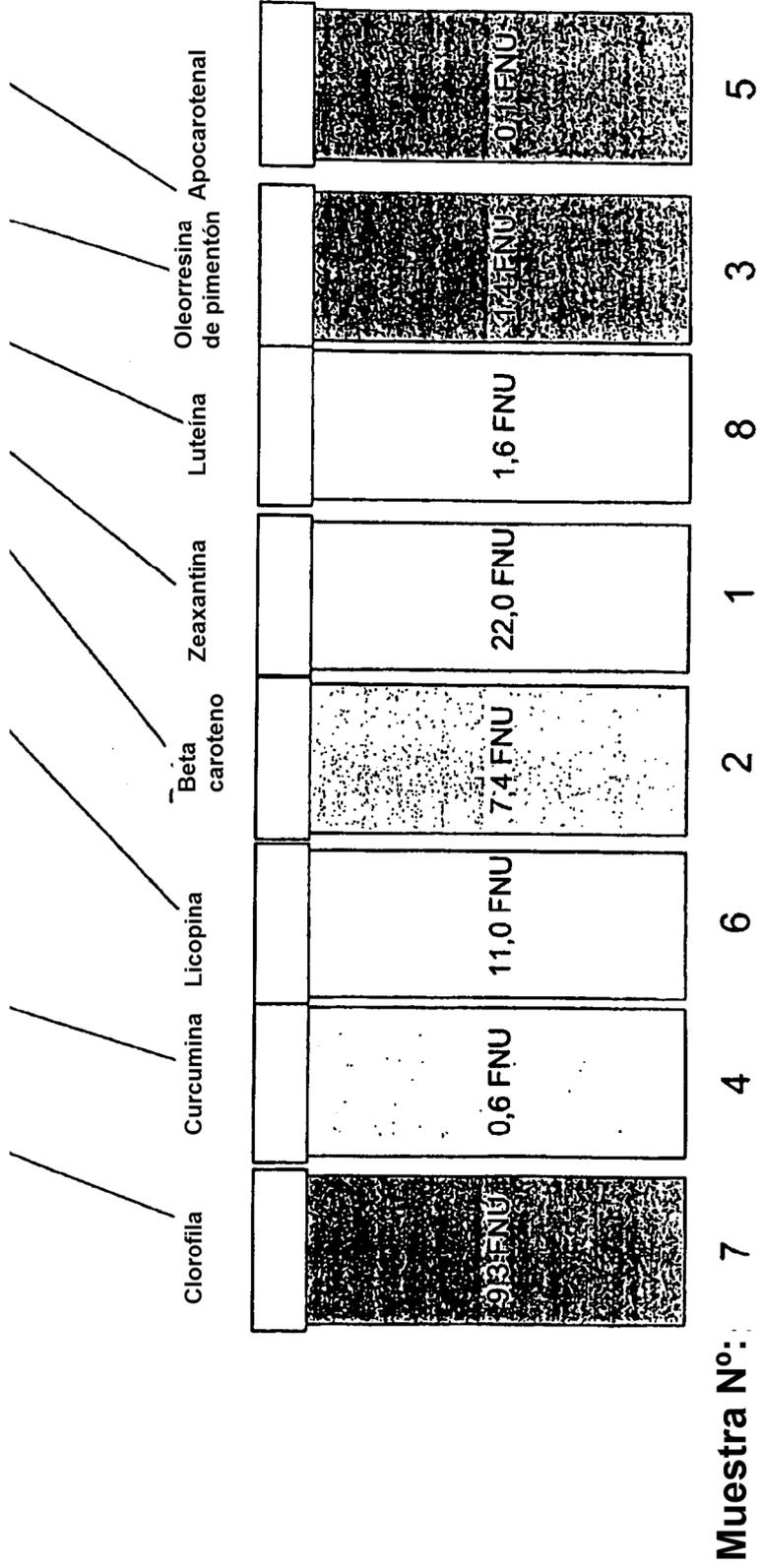


Fig. 12

Aspecto de color: verde oliva, amarillo verdoso, rosa amarillento, amarillo, amarillo, amarillo, anaranjado, anaranjado



Muestra N°: 7

Fig. 13