

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 694 570**

51 Int. Cl.:

C01B 15/047	(2006.01) C01G 9/00	(2006.01)
A61K 8/27	(2006.01)	
A61Q 17/04	(2006.01)	
C01G 9/02	(2006.01)	
C09C 1/04	(2006.01)	
C09C 3/06	(2006.01)	
B82Y 30/00	(2011.01)	
A61K 8/02	(2006.01)	
A61Q 19/00	(2006.01)	
C09K 5/14	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.06.2012 PCT/JP2012/064777**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.12.2012 WO12169611**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2012 E 12796264 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2719659**

54 Título: **Procedimientos de fabricación para partículas redondeadas de peróxido de zinc y partículas redondeadas de óxido de zinc**

30 Prioridad:

10.06.2011 JP 2011130580

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.12.2018

73 Titular/es:

SAKAI CHEMICAL INDUSTRY CO., LTD. (100.0%)
5-2, Ebisujima-cho, Sakai-ku
Sakai-shi, Osaka 590-8502, JP

72 Inventor/es:

SUEDA, SATORU;
TERABE, ATSUKI;
HASHIMOTO, MITSUO;
MAGARA, KOICHIRO y
KOBAYASHI, KEITA

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 694 570 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

Procedimientos de fabricación para partículas redondeadas de peróxido de zinc y partículas redondeadas de óxido de zinc

CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente invención se refiere a un procedimiento para la producción de partículas redondeadas de peróxido de zinc y partículas redondeadas de óxido de zinc.

ANTECEDENTES DE LA DIVULGACIÓN

[0002] El peróxido de zinc se usa como reticulador de un grupo carboxilo en la producción de un caucho de nitrilo, un desodorante, un bactericida, un agente blanqueador, un agente de curado, un fotocatalizador y similares.

El peróxido de zinc se puede añadir a los fuegos artificiales, etc. como oxidante. Además, el peróxido de zinc se convierte en óxido de zinc cuando se calcina y, por lo tanto, también se puede utilizar como material intermedio para la producción de óxido de zinc. Como procedimiento para la producción de dichas partículas de peróxido de zinc, el Documento de Patente 1 describe un procedimiento en el que un precipitado de hidróxido de zinc obtenido al añadir una solución básica a una solución que contiene una sal de zinc se dispersa en peróxido de hidrógeno acuoso, y la dispersión se somete a un tratamiento de calentamiento para obtener un sol de dispersión de partículas finas de óxido de zinc.

[0003] Sin embargo, en el procedimiento de producción, se producen partículas finas de peróxido de zinc que tienen un área superficial específica alta, y no se pueden obtener partículas de peróxido de zinc de forma redonda que tengan un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más. Las partículas finas de peróxido de zinc que tienen un pequeño diámetro de partícula tienen el problema de que es difícil formar partículas de óxido de zinc mientras se mantiene la forma/tamaño de las partículas de peróxido de zinc debido a que las partículas más finas tienen una mayor fuerza de cohesión, de modo que se produce más fácilmente la fusión de las partículas cuando se forman partículas de óxido de zinc por descomposición térmica. Para rectificar el problema mencionado anteriormente, se desean partículas de peróxido de zinc que tengan un diámetro de partícula mayor. Sin embargo, no se conocen dichas partículas de peróxido de zinc que tienen un gran diámetro de partícula y un procedimiento para su producción. Para controlar arbitrariamente la reactividad del peróxido de zinc, como el poder oxidante y la actividad fotocatalítica, por ejemplo, es posible concebir un procedimiento en el que al controlar el diámetro de las partículas, se controle el área superficial de las partículas para controlar la reactividad del peróxido de zinc. Sin embargo, no se conoce un procedimiento para controlar el diámetro de partícula de las partículas de peróxido de zinc con alta precisión en una región de diámetro de partícula de 0,04 μm o más.

[0004] Además, las partículas de óxido de zinc se utilizan en muchas aplicaciones, como agentes de bloqueo de rayos ultravioleta en cosméticos y cargas que liberan calor. En estas aplicaciones, se examinan ampliamente partículas finas de óxido de zinc que tienen un diámetro de partícula de 0,1 μm o menos (por ejemplo, los Documentos de Patente 2 y 3), y las partículas de óxido de zinc que tienen un diámetro de partícula de más de 1,0 μm , pero no se examinan demasiado las partículas de óxido de zinc de forma redonda que tienen un diámetro de partícula de aproximadamente 0,04 a 1,0 μm , y su procedimiento de producción no está completamente establecido. Recientemente, sin embargo, las partículas de óxido de zinc que tienen los diámetros de partículas mencionados anteriormente se han vuelto necesarias para aplicaciones tales como cosméticos y cargas que liberan calor desde el punto de vista de la mejora del rendimiento de bloqueo de rayos ultravioleta, la mejora de la transparencia de la luz visible, el uso en cargas que libera calor de partículas que tengan un tamaño intermedio tal que aumente la velocidad de llenado cuando las partículas se usan en combinación con una carga que libera calor que tiene un gran diámetro de partículas, etc.

[0005] Estas partículas redondeadas de óxido de zinc que tienen un diámetro de partícula de 0,04 a 1,0 μm tienen una relación de aspecto pequeña y una forma cercana a la forma esférica, y por lo tanto cuando se usan como carga que libera calor en combinación con partículas que tienen un gran diámetro de partícula para mejorar la conducción térmica, la conducción térmica se puede mejorar de manera más eficiente que cuando se componen partículas de óxido de zinc, que tienen un tamaño de partícula similar pero no tienen una forma redondeada. Naofumi Uekawa et al., Chemistry letters (2001), n.º 7, páginas 606-607, y los documentos US 7.423.512 B1, JP 2009 249226 A, CA 2.741.218 A1 y US 2011/081550 A1 describen partículas de óxido de zinc y el procedimiento para su producción. Ninguno de estos documentos describe un procedimiento para la producción de partículas redondeadas de peróxido de zinc con un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más y una relación de aspecto de 2,0 o menos con una concentración de la solución de peróxido de hidrógeno, una concentración de óxido

de zinc como materia prima en la suspensión, y una cantidad de tratamiento de peróxido de hidrógeno con respecto al número de moles en relación al óxido de zinc como materia prima como se especifica en la presente invención.

DOCUMENTOS TECNICOS PREVIOS

5

DOCUMENTOS DE PATENTES

[0006]

- 10 Documento de patente 1: JP2003026422 A
Documento de patente 2: JPH11302015 A
Documento de patente 3: JPH03183620 A

RESUMEN DE LA INVENCION

15

PROBLEMAS PARA RESOLVER POR LA INVENCION

- [0007] En las situaciones descritas anteriormente, un objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento para la producción de partículas redondeadas de peróxido de zinc que tengan un diámetro de partícula mayor que el de las partículas de peróxido de zinc convencionales, las partículas redondeadas de peróxido de zinc que tienen un rendimiento excelente porque tienen un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más, una relación de aspecto pequeña, es decir, de 2,0 o menos y una forma redondeada cercana a la forma esférica; un procedimiento para la producción de partículas redondeadas de óxido de zinc obtenidas calcinando las partículas redondeadas de peróxido de zinc.

25

MEDIOS PARA RESOLVER EL OBJETO

- [0008] En este documento se describen partículas redondeadas de peróxido de zinc con un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más y una relación de aspecto de 2,0 o menos.

30

- [0009] Las partículas redondeadas de peróxido de zinc son preferiblemente aquellas obtenidas mediante una etapa (1) de tratamiento de partículas de óxido de zinc con peróxido de hidrógeno.

- [0010] Adicionalmente se describen partículas redondeadas de óxido de zinc que se obtienen por descomposición térmica de las partículas redondeadas de peróxido de zinc y que tienen un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más y una relación de aspecto de 2,0 o menos.

35

- [0011] Las partículas redondeadas de óxido de zinc preferiblemente tienen una D90/D10 de 3,0 o menos en la distribución del tamaño de partícula.

40

- [0012] Las partículas redondeadas de óxido de zinc preferiblemente tienen un área superficial específica de 30 m^2/g o menos.

- [0013] La presente invención proporciona un procedimiento para la producción de partículas redondeadas de peróxido de zinc que tienen un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más y una relación de aspecto de 2,0 o menos, que comprende una etapa (1) de añadir una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a una concentración de 1 a 500 g/l en términos de peróxido de hidrógeno a una suspensión de partículas de óxido de zinc como materia prima a una concentración de 10 a 2000 g/l en términos de óxido de zinc, y agitar la mezcla, la cantidad de tratamiento de peróxido de hidrógeno que es 0,7 veces o más del número de moles con respecto al óxido de zinc como materia prima, en el que el diámetro promedio de las partículas redondeadas de peróxido de zinc se mide como se describe en el párrafo [0015] de la descripción, y la relación de aspecto de las partículas de peróxido de zinc se mide como se describe en el párrafo [0018] de la descripción.

50

- [0014] La presente invención también proporciona un procedimiento para la producción de partículas redondeadas de óxido de zinc que tienen un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más y una relación de aspecto de 2,0 o menos, que comprende una etapa (1) de añadir una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a una concentración de 1 a 500 g/l en términos de peróxido de hidrógeno a una suspensión de partículas de óxido de zinc como materia prima a una concentración de 10 a 2000 g/l en términos de óxido de zinc, y agitar la mezcla, la cantidad de tratamiento de peróxido de hidrógeno que es 0,7 veces o más del número de moles en relación con el óxido de zinc como materia prima, una etapa (2) de calcinación y, por lo tanto, la descomposición térmica de las

60

partículas redondeadas de peróxido de zinc obtenidas en la etapa (1), en el que el diámetro promedio de las partículas redondeadas de óxido de zinc se mide como se describe en el párrafo [0028] de la descripción, y la relación de aspecto de las partículas de peróxido de zinc se mide como se describe en el párrafo [0030] de la descripción.

5

[0015] Además, se describe un cosmético que contiene las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas anteriormente.

[0016] Adicionalmente se describe una carga que libera calor que comprende las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas anteriormente.

10

EFFECTOS DE LA INVENCIÓN

[0017] Dado que las partículas redondeadas de peróxido de zinc descritas en el presente documento tienen un gran diámetro de partícula, es decir, un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más, una relación de aspecto pequeña, es decir, de 2,0 o menos, y una forma redondeada cercana a la forma esférica, y la reactividad del peróxido de zinc se controla adecuadamente, las partículas redondeadas de peróxido de zinc tienen excelentes efectos en varios tipos de aplicaciones.

15

[0018] Las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en este documento tienen un excelente rendimiento de bloqueo de rayos ultravioleta y también una transparencia excelente, y, por lo tanto, pueden usarse adecuadamente como agentes de bloqueo de rayos ultravioleta para cosméticos. Además, las partículas redondeadas de óxido de zinc también tienen la ventaja de que son excelentes en cuanto a uniformidad de los diámetros y la forma de las partículas. Cuando las partículas redondeadas de óxido de zinc se usan como carga que libera calor, exhiben un excelente rendimiento que libera calor, particularmente cuando se usan en combinación con otras cargas que libera calor que tienen un gran diámetro de partícula.

25

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

30 **[0019]**

La Figura 1 es una fotografía de microscopía electrónica de transmisión de partículas redondeadas de peróxido de zinc de la presente invención obtenidas en el Ejemplo 1.

La Figura 2 es una fotografía de microscopía electrónica de barrido de partículas redondeadas de peróxido de zinc de la presente invención obtenidas en el Ejemplo 1.

35

La Figura 3 es un espectro de difracción de rayos X de partículas redondeadas de peróxido de zinc de la presente invención obtenidas en el Ejemplo 1.

La Figura 4 es una fotografía de microscopía electrónica de transmisión de partículas redondeadas de óxido de zinc de la presente invención obtenidas en el Ejemplo 2.

La Figura 5 es una fotografía de microscopía electrónica de barrido de partículas redondeadas de óxido de zinc de la presente invención obtenidas en el Ejemplo 2.

La Figura 6 es un espectro de difracción de rayos X de partículas redondeadas de óxido de zinc de la presente invención obtenidas en el Ejemplo 2.

La Figura 7 es una fotografía de microscopía electrónica de transmisión de partículas redondeadas de peróxido de zinc de la presente invención obtenidas en el Ejemplo 3.

La Figura 8 es una fotografía de microscopía electrónica de transmisión de partículas redondeadas de peróxido de zinc de la presente invención obtenidas en el Ejemplo 5.

La Figura 9 es una fotografía de microscopía electrónica de transmisión de partículas redondeadas de peróxido de zinc de la presente invención obtenidas en el Ejemplo 6.

La Figura 10 es una fotografía de microscopía electrónica de transmisión de partículas de óxido de zinc (SF-15 fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd.) utilizadas en el Ejemplo comparativo 1.

La Figura 11 es una fotografía de microscopía electrónica de transmisión de partículas de óxido de zinc (óxido de zinc fino fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd.) utilizadas en el Ejemplo comparativo 2.

La Figura 12 es una fotografía de microscopía electrónica de transmisión de partículas de óxido de zinc (óxido de zinc n.º 1 fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd.) utilizadas en el Ejemplo comparativo 3.

La Figura 13 es una fotografía de microscopía electrónica de transmisión de partículas de óxido de zinc (FINEX-50 fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd.) utilizadas en el Ejemplo comparativo 4.

La Figura 14 es una fotografía de microscopía electrónica de transmisión de partículas obtenidas en el Ejemplo comparativo 5.

La Figura 15 es un espectro de difracción de rayos X de partículas obtenidas en el Ejemplo comparativo 5.

60

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERIDAS

[0020] La presente invención se describirá en detalle a continuación.

[0021] Las partículas de peróxido de zinc descritas en el presente documento son partículas redondeadas de peróxido de zinc que tienen un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más y una relación de aspecto de 2,0 o menos. Las partículas de peróxido de zinc convencionales tienden a ser partículas finas, y pueden producirse fácilmente las que tienen un diámetro de partícula inferior a 0,04 μm , pero no pueden producirse las que tienen un diámetro de partícula mayor.

[0022] Es un objeto de la presente invención resolver el problema mencionado anteriormente para proporcionar partículas redondeadas de peróxido de zinc que tengan un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más.

[0023] El diámetro promedio de partícula más preferiblemente es de 0,045 μm o más, más preferiblemente de 0,05 μm o más. El límite superior del diámetro promedio de partícula no está limitado en particular, pero preferiblemente es de 100 μm o menos, más preferiblemente de 50 μm o menos.

[0024] En la presente invención, el diámetro promedio de partícula de las partículas redondeadas de peróxido de zinc es un diámetro de partículas (μm) definido por un diámetro unidireccional en un campo visual de 2000 a 100.000 aumentos en una fotografía con un microscopio electrónico de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.) (distancia entre dos líneas paralelas en una dirección fija con una partícula mantenida entre ellas; las mediciones se realizan en una dirección fija sin importar las formas de las partículas en la imagen), y se obtiene al medir los diámetros unidireccionales de 250 partículas en la fotografía TEM y determinar el valor promedio de su distribución acumulativa.

[0025] Las partículas redondeadas de peróxido de zinc preferiblemente tienen una relación de aspecto de 2,0 o menos. Las partículas redondeadas de óxido de zinc formadas mediante la descomposición térmica de partículas de peróxido de zinc redondas que tienen una relación de aspecto de 2,0 o menos son preferibles porque se obtiene una transparencia de luz visible particularmente excelente cuando las partículas redondeadas de óxido de zinc se usan para un cosmético. La relación de aspecto es más preferiblemente de 1,8 o menos, más preferiblemente de 1,5 o menos.

[0026] En la presente invención, el término "redondeado" significa que la forma se redondea como un todo, y se refiere a una forma esférica, una forma oval o similar.

[0027] En la presente invención, una relación de aspecto de las partículas redondeadas de peróxido de zinc es una relación entre las longitudes de un eje mayor y un eje menor que pasa por el centro del eje mayor: eje mayor/eje menor en un campo visual con una ampliación de 2000 a 100 000 en una fotografía de microscopía electrónica de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.), y se obtiene al medir la relación de aspecto de 250 partículas en la fotografía de TEM y determinar el valor promedio de su distribución acumulativa.

[0028] Las partículas redondeadas de peróxido de zinc que tienen dicho diámetro promedio de partícula se obtienen tratando las partículas de óxido de zinc como materia prima (en lo sucesivo, denominadas "partículas de óxido de zinc como materia prima") en una solución acuosa de peróxido de hidrógeno. El procedimiento para tratar partículas de óxido de zinc como materia prima en una solución acuosa de peróxido de hidrógeno es un procedimiento en el que las partículas de óxido de zinc como materia prima se repelen en agua para preparar una suspensión de partículas de óxido de zinc como materia prima a una concentración de 10 a 2000 g/l en términos de óxido de zinc, se añade una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a una concentración de 1 a 500 g/l en términos de peróxido de hidrógeno a la suspensión, y la mezcla se agita. Cuando se añade una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a la suspensión de partículas de óxido de zinc como materia prima y se trata la mezcla, la concentración de partículas de óxido de zinc como materia prima preferiblemente es de 10 a 1500 g/l en base a la cantidad total de la suspensión. La cantidad de tratamiento del peróxido de hidrógeno es de 0,7 veces o más, más preferiblemente una cantidad equivalente o más en términos del número de moles con respecto al óxido de zinc como materia prima.

[0029] En la producción de partículas redondeadas de peróxido de zinc como se ha descrito anteriormente, se utilizan partículas de óxido de zinc como materia prima. Las partículas de óxido de zinc como materia prima no están particularmente limitadas, pero el diámetro de las partículas preferiblemente es de 0,01 μm o más. El diámetro

de partícula de la partícula de óxido de zinc como materia prima corresponde al diámetro de una esfera que tiene el mismo área superficial que un área superficial específica determinada por un procedimiento BET. Es decir, el diámetro de la partícula de óxido de zinc como materia prima es un valor determinado por la siguiente fórmula de cálculo de un área superficial específica: S_g determinada al realizar una medición utilizando un dispositivo de medición de área superficial específico BET totalmente automático Macsorb (fabricado por Mountech Co., Ltd.), y una verdadera gravedad específica del óxido de zinc:

$$\text{diámetro de partícula } (\mu\text{m}) = [6/S_g \times \rho]$$

10 $(S_g \text{ (m}^2/\text{g): área superficial específica, } \rho \text{ (g/cm}^3\text{): verdadera gravedad específica de la partícula})$

[0030] Se debe tener en cuenta que, como la verdadera gravedad específica de la partícula: para el cálculo anterior se usó ρ , un valor de 5,6, que es un valor de la verdadera gravedad específica del óxido de zinc.

15 **[0031]** Las partículas de óxido de zinc como materia prima que pueden usarse como materia prima no están particularmente limitadas, y se puede usar el óxido de zinc producido por un procedimiento conocido. Los ejemplos de los que están disponibles en el mercado pueden incluir FINEX-75, FINEX-50, FINEX-30, óxido de zinc fino, SF-15, óxido de zinc n.º 1, y similares fabricados por Sakai Chemical Industry Co., Ltd.

20 **[0032]** Dado que las partículas redondeadas de peróxido de zinc obtenidas al tratar las partículas de óxido de zinc como materia prima con peróxido de hidrógeno tienen una mayor uniformidad en la forma de las partículas y la distribución del diámetro de las partículas que las partículas de óxido de zinc como materia prima, las partículas de óxido de zinc como materia prima a utilizar pueden tener una baja uniformidad en la forma de las partículas y en la distribución del diámetro de las partículas.

25

[0033] El diámetro de partícula, la forma y similares de las partículas de óxido de zinc como materia prima no están particularmente limitados, y pueden seleccionarse de manera apropiada según las propiedades físicas del peróxido de zinc deseado. Los ejemplos de la forma de partícula pueden incluir una forma de aguja, una forma de varilla, una forma de placa y una forma esférica. Es decir, según el procedimiento de producción de la presente invención, se pueden obtener partículas redondeadas de peróxido de zinc que tienen una relación de aspecto de 2,0 o menos, independientemente de la forma de las partículas de óxido de zinc como materia prima.

[0034] El diámetro de partícula de las partículas de óxido de zinc como materia prima no está limitado en particular, pero para obtener partículas redondeadas de peróxido de zinc con un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más de acuerdo con la presente invención, es preferible usar partículas de óxido de zinc como materia prima que tengan un diámetro de partícula de 0,01 μm o más. En el procedimiento de producción de la presente invención, el diámetro promedio de partícula de las partículas redondeadas de peróxido de zinc obtenidas después del tratamiento con peróxido de hidrógeno puede controlarse arbitrariamente por el diámetro de partícula de las partículas de óxido de zinc como materia prima.

40

[0035] La temperatura de tratamiento y el tiempo de tratamiento del tratamiento con peróxido de hidrógeno en la presente invención no están particularmente limitados, y se pueden mencionar, por ejemplo, unas condiciones de temperatura de tratamiento de 10 a 100 °C y de tiempo de tratamiento de 0,5 a 12 horas. En el tratamiento descrito anteriormente, se pueden añadir aditivos tales como un dispersante según sea necesario dentro de los límites de no perjudicar el objeto de la presente invención.

45

[0036] Las partículas redondeadas de peróxido de zinc así obtenidas pueden someterse a tratamientos posteriores tales como filtración, lavado con agua y secado, según sea necesario. Las partículas redondeadas de peróxido de zinc se pueden clasificar por tamizado según sea necesario. Los ejemplos de procedimientos de clasificación por tamizado pueden incluir la clasificación en húmedo y la clasificación en seco. Además, se puede realizar un tratamiento tal como trituración húmeda o trituración en seco.

50

[0037] Las partículas redondeadas de peróxido de zinc también pueden usarse como materia prima de partículas redondeadas de óxido de zinc. Es decir, las partículas redondeadas de peróxido de zinc como se ha descrito anteriormente se pueden calcinar a una temperatura de 220 a 700 °C y, por lo tanto, se descomponen térmicamente para formar partículas redondeadas de óxido de zinc. Las partículas redondeadas de óxido de zinc obtenidas por el procedimiento de producción mencionado anteriormente tienen una naturaleza tal que la forma de las partículas y el tamaño de las partículas son uniformes y es difícil que ocurra la agregación de partículas en comparación con las partículas de óxido de zinc como materia prima utilizadas como materia prima. Por lo tanto, las partículas redondeadas de óxido de zinc se pueden usar adecuadamente como cosmético y carga que libera calor.

60

[0038] El diámetro promedio de partícula de las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en este documento preferiblemente es de 0,04 μm o más. El diámetro promedio de partícula es más preferiblemente de 0,045 μm o más, más preferiblemente de 0,05 μm o más. El diámetro promedio de partícula de las partículas redondeadas de óxido de zinc preferiblemente es de 10 μm o menos, más preferiblemente de 1 μm o menos, aunque el límite superior del diámetro de partícula no está limitado en particular.

[0039] Como se describe en el presente documento, el diámetro promedio de partícula de las partículas redondeadas de óxido de zinc es un diámetro de partícula (μm) definido por un diámetro unidireccional en un campo visual de 2000 a 100 000 aumentos en una fotografía de un microscopio electrónico de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.) (distancia entre dos líneas paralelas en una dirección fija con una partícula mantenida entre ellas; las mediciones se realizan en una dirección fija independientemente de las formas de las partículas en la imagen), y se obtiene al medir los diámetros unidireccionales de 250 partículas en la fotografía de TEM y determinar el valor promedio de una distribución acumulada de las mismas.

[0040] Las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en el presente documento preferiblemente tienen una relación de aspecto de 2,0 o menos. Es preferible una relación de aspecto de 2,0 o menos porque se pueden lograr una dispersabilidad y transparencia particularmente excelentes, en especial cuando las partículas redondeadas de óxido de zinc se usan para un cosmético. También es preferible una relación de aspecto de 2,0 o menos porque cuando las partículas redondeadas de óxido de zinc se usan para una carga que libera calor, puede aumentarse la tasa de llenado de la carga. La relación de aspecto es más preferiblemente de 1,8 o menos, más preferiblemente de 1,5 o menos.

[0041] En el presente documento, una relación de aspecto de las partículas redondeadas de óxido de zinc es una relación entre las longitudes de un eje mayor y un eje menor que pasa por el centro del eje mayor: eje mayor/eje menor en un campo visual de 2000 a 100 000 aumentos en una fotografía de microscopía electrónica de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.), y se obtiene al medir la relación de aspecto de 250 partículas en la fotografía de TEM y determinar el valor promedio de una distribución acumulada de las mismas.

[0042] Además, las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en el presente documento preferiblemente tienen un área superficial específica de 30 m^2/g o menos, según se mide por el procedimiento BET. El área superficial específica es más preferiblemente de 28 m^2/g o menos, más preferiblemente de 27 m^2/g o menos. Es preferible un área superficial específica dentro del intervalo descrito anteriormente porque se obtienen partículas redondeadas de óxido de zinc que tienen principalmente un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más.

[0043] Las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en el presente documento preferiblemente tienen una D90/D10 de 3,0 o menos en la distribución del tamaño de partícula.

[0044] En el parámetro descrito anteriormente, D10 representa un 10 % de diámetro de partículas acumulado en base al volumen, y D90 indica un 90 % de diámetro de partícula acumulado en base al volumen. Es decir, cuando la D90/D10 es de 3,0 o menos, el número de partículas gruesas que tienen un diámetro de partícula extremadamente grande y de partículas finas que tienen un diámetro de partícula extremadamente pequeño, en comparación con el diámetro promedio de partícula, es pequeño.

[0045] Dado que las partículas redondeadas de óxido de zinc, cuya D90/D10 es de 3,0 o menos, tienen un número pequeño de partículas gruesas extremadamente grandes y de partículas finas extremadamente pequeñas en comparación con el diámetro promedio de partícula, y tienen una distribución de tamaño de partícula muy marcada, las partículas redondeadas de óxido de zinc son especialmente preferibles cuando se usan para un cosmético debido a que se puede lograr una transparencia de luz visible excelente.

[0046] La D10 y D90 de las partículas redondeadas de óxido de zinc son valores medidos por un dispositivo de medición de la distribución del tamaño de partícula de difracción/dispersión láser LA-750 (fabricado por HORIBA, Ltd.). En una botella de mayonesa que tiene un volumen de 75 ml, se pusieron 0,5 g de las partículas redondeadas de óxido de zinc, 20 ml de una solución acuosa de hexametáfosfato de sodio a una concentración del 0,025 % en peso en términos de hexametáfosfato de sodio y 88 g de cuentas de zirconia de 0,3 mm ϕ (fabricadas por Toray Industries, Inc., bolas de trituration) y se mezclaron suficientemente. A continuación la mezcla se fijó en el acondicionador de pintura Modelo 5410 (fabricado por Red Devil, Inc.) y se sometió a un tratamiento de dispersión suministrando vibraciones durante 45 minutos para preparar así una suspensión, y se realizó una medición utilizando la suspensión. La medición se realizó con el índice de refracción relativo fijado a 1.

[0047] El procedimiento y el dispositivo para realizar la calcinación como se ha mencionado anteriormente no están particularmente limitados, y la calcinación se puede realizar utilizando cualquier procedimiento conocido. Los ejemplos pueden incluir un procedimiento para realizar la calcinación en un horno estacionario o en un horno rotatorio.

5

[0048] Cuando se utiliza óxido de zinc en diversos tipos de aplicaciones, la superficie puede someterse a un tratamiento de sílice, un tratamiento de alúmina, un tratamiento de zirconia o similares para recubrir la superficie. Cuando las partículas redondeadas de óxido de zinc de la presente invención se someten al tratamiento de revestimiento superficial mencionado anteriormente, es preferible obtener partículas redondeadas de óxido de zinc recubiertas en la superficie mediante el revestimiento superficial de un polvo de peróxido de zinc con un compuesto de silicio, un compuesto de aluminio, un compuesto de zirconio o similar, y calcinación de las partículas recubiertas en la superficie. Las partículas redondeadas de óxido de zinc recubiertas en la superficie así obtenidas son preferibles porque la agregación de las partículas es difícil y el diámetro de las partículas y la distribución de las partículas están controlados. Las partículas redondeadas de óxido de zinc obtenidas calcinando partículas redondeadas de peróxido de zinc que no han sido tratadas superficialmente también pueden tratarse superficialmente.

[0049] El procedimiento para tratar la superficie de las partículas redondeadas de peróxido de zinc o partículas redondeadas de óxido de zinc obtenidas calcinando partículas redondeadas de peróxido de zinc no está limitado en particular, y el tratamiento de superficie se puede realizar utilizando, por ejemplo, un procedimiento que se describe detalladamente a continuación.

[0050] Cuando se forma un recubrimiento de sílice en el tratamiento de la superficie de acuerdo con la presente invención, se obtiene una capa de recubrimiento de alta densidad que contiene un óxido de silicio en una cantidad del 0,1 al 20 % en peso, preferiblemente del 0,2 al 15 % en peso, con respecto a las partículas redondeadas de peróxido de zinc o partículas redondeadas de óxido de zinc obtenidas calcinando partículas redondeadas de peróxido de zinc. El óxido de silicio no está limitado en particular, pero preferiblemente es sílice hidratada. Cuando la relación del óxido de silicio en una composición de partículas redondeadas de peróxido de zinc o una composición de partículas redondeadas de óxido de zinc obtenida calcinando partículas redondeadas de peróxido de zinc es inferior al 0,1 % en peso, la actividad superficial de las partículas redondeadas de peróxido de zinc o partículas redondeadas de óxido de zinc no se puede suprimir suficientemente. Por otra parte, cuando la relación del óxido de silicio es superior al 20 % en peso, el contenido de óxido de zinc en una composición de partículas redondeadas de óxido de zinc, que se forma calcinando la composición de partículas redondeadas de peróxido de zinc obtenida, disminuye, por lo que no se puede lograr un rendimiento suficiente de bloqueo de rayos ultravioleta. Cuando se realiza el tratamiento con alúmina, el tratamiento con zirconia o similar, se puede usar un procedimiento similar.

[0051] La calcinación de partículas redondeadas de peróxido de zinc sometidas al tratamiento de superficie se puede realizar utilizando un procedimiento similar al procedimiento descrito anteriormente para calcinar partículas redondeadas de peróxido de zinc.

[0052] Cuando las partículas redondeadas de peróxido de zinc y las partículas redondeadas de óxido de zinc de la presente invención son las sometidas al tratamiento de superficie mencionado anteriormente, diversos tipos de parámetros tales como el diámetro de partícula y la distribución del tamaño de partícula preferiblemente están dentro del intervalo de los valores para las partículas redondeadas de peróxido de zinc y partículas redondeadas de óxido de zinc descritas anteriormente.

[0053] Las partículas redondeadas de óxido de zinc (incluidas las partículas redondeadas de óxido de zinc recubiertas en la superficie descritas anteriormente) descritas en el presente documento pueden tratarse superficialmente después de la calcinación. El tratamiento de superficie no está limitado en particular, y los ejemplos pueden incluir tratamientos de superficie con un agente de tratamiento de superficie seleccionado de un compuesto orgánico de silicio, un compuesto orgánico de aluminio, un compuesto orgánico de titanio, un ácido graso superior, un éster de ácido graso superior, un jabón metálico, un alcohol polihídrico y una alcanolamina. La cantidad de tratamiento del agente de tratamiento de superficie puede ajustarse de manera apropiada de acuerdo con el diámetro de partícula de las partículas redondeadas de óxido de zinc o las partículas redondeadas de óxido de zinc recubiertas en la superficie.

[0054] Las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en este documento pueden usarse como componente compuesto en un cosmético. Dicho cosmético es una parte de la presente invención. Las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en el presente documento se pueden usar adecuadamente en un cosmético

porque son excelentes en transparencia debido a la relación de aspecto pequeña, y muestran un excelente rendimiento en el rendimiento de bloqueo de rayos ultravioleta.

[0055] Los ejemplos del cosmético de la presente invención pueden incluir una base, una base de maquillaje, una sombra de ojos, un colorete, una máscara de pestañas, una barra de labios y un agente de protección solar. El cosmético de la presente invención puede estar en cualquier forma tal como la de un cosmético oleoso, un cosmético acuoso, un cosmético de tipo O/W o un cosmético de tipo W/O. Sobre todo, el cosmético de la presente invención se puede usar de manera particularmente adecuada en agentes de protección solar.

[0056] Para el cosmético de la presente invención, puede utilizarse cualquier componente acuoso o componente oleoso que pueda usarse en el campo de la cosmética en combinación junto con los componentes que forman la mezcla descrita anteriormente. El componente acuoso y el componente oleoso descritos anteriormente no están particularmente limitados, y sus ejemplos pueden incluir aquellos que contienen componentes tales como aceites, tensioactivos, humectantes, alcoholes superiores, secuestrantes, polímeros naturales y sintéticos, polímeros solubles en agua y solubles en aceite, agentes de bloqueo UV, diversos extractos, diversos polvos que incluyen pigmentos orgánicos e inorgánicos y arcillas minerales orgánicos e inorgánicos, pigmentos orgánicos e inorgánicos tratados con silicona o jabón metálico, materiales colorantes como colorantes orgánicos, conservantes, antioxidantes, colorantes, espesantes, ajustadores de pH, perfumes, agentes refrescantes, antitranspirantes, desinfectantes y activadores cutáneos. Específicamente, un cosmético deseado se puede producir de la manera habitual utilizando uno o más de los componentes enumerados a continuación. Las cantidades de estos componentes incorporados no están particularmente restringidas siempre que no interfieran con los efectos de la presente invención.

[0057] El aceite no está limitado en particular, y sus ejemplos pueden incluir aceite de aguacate, aceite de camelia, aceite de tortuga, aceite de nuez de macadamia, aceite de maíz, aceite de visón, aceite de oliva, aceite de colza, aceite de yema de huevo, aceite de sésamo, aceite de almendra, aceite de germen de trigo, aceite de sasanqua, aceite de ricino, aceite de linaza, aceite de cártamo, aceite de semilla de algodón, aceite de perilla, aceite de soja, aceite de arachis, aceite de semilla de té, aceite de Kaya, aceite de salvado de arroz, aceite de tung chino, aceite de tung japonés, aceite de jojoba, aceite de germen, triglicerol, trioctanoato de glicerol, triisopalmitato de glicerol, manteca de cacao, aceite de coco, grasa de caballo, aceite de coco hidrogenado, aceite de palma, sebo de vacuno, sebo de cordero, sebo de vacuno hidrogenado, aceite de almendra de palma, manteca de cerdo, grasa de hueso de vacuno, aceite de cera de Japón, aceite hidrogenado, aceite de pie de buey, cera de Japón, aceite de ricino hidrogenado, cera de abeja, cera de candelilla, cera de algodón, cera de carnauba, cera de arrayán, cera de insectos, cera de espermaceti, cera de Montana, cera de salvado, lanolina, cera kapok, acetato de lanolina, lanolina líquida, cera de caña de azúcar, lanolato de isopropilo, laurato de hexilo, lanolina reducida, cera de jojoba, lanolina dura, cera de goma laca, éter de alcohol de POE lanolina, acetato de alcohol de POE lanolina, POE colesterol éter, lanolato de polietilenglicol, éter de alcohol de POE lanolina hidrogenada, parafina líquida, ozoquerita, pristano, parafina, ceresina, escualeno, vaselina y cera microcristalina.

[0058] El tensioactivo no iónico lipófilo no está limitado en particular, y sus ejemplos pueden incluir ésteres de ácidos grasos de sorbitán, tales como monooleato de sorbitán, monoisostearato de sorbitán, monolaurato de sorbitán, monopalmitato de sorbitán, monoestearato de sorbitán, sesquioleato de sorbitán, trioleato de sorbitán, penta-2-etilhexilato de diglicerol sorbitán y tetra-2-etilhexilato de diglicerina sorbitán; ácidos grasos de glicerina o poliglicerina tales como ácido glicerol mono-graso de aceite de semilla de algodón, monoerucato de glicerol, sesquioleato de glicerol, monoestearato de glicerol, oleato piroglutamato de α,α' -glicerol, y monoestearato malato de glicerol; ésteres de ácido graso de propilenglicol tales como monoestearato de propilenglicol; derivados del aceite de ricino hidrogenado; y glicerol alquil éteres.

[0059] El tensioactivo no iónico hidrófilo no está limitado en particular, y sus ejemplos pueden incluir ésteres de ácidos grasos de POE sorbitán tales como monooleato de POE sorbitán, monoestearato de POE sorbitán y tetraoleato de POE sorbitán; ésteres de ácido graso de POE sorbitol tales como monolaurato de POE sorbitol, monooleato de POE sorbitol, pentaoleato de POE sorbitol y monoestearato de POE sorbitol; ésteres de ácidos grasos de POE glicerina tales como monoestearato de POE glicerina, monoesteroato de POE glicerina y triisostearato de POE glicerina; ésteres de ácidos grasos de POE tales como monooleato de POE, diestearato de POE, monodioleato de POE y diestearato de etilenglicol; POE alquil éteres tales como POE lauril éter, POE oleil éter, POE estearil éter, POE behenil éter, POE 2-octildodecil éter y POE colestanol éter; POE alquil fenil éteres tales como POE octil fenil éter, POE nonil fenil éter y POE dinonil fenil éter; tipos plurónicos como el Pluronic; éteres alquílicos de POE/POP tales como el éter cetílico de POE/POP, el éter de 2-decil tetradecilo de POE/POP, el éter de monobutilo de POE/POP, lanolina hidrogenada de POE/POP y el éter de glicerina de POE/POP; productos de condensación de tetra-POE/tetra-POP etilendiamina tales como Tetronic; derivados del aceite de ricino hidrogenado

de aceite de POE ricino como aceite de POE ricino, el aceite de POE ricino hidrogenado, el monoestearato de aceite de POE ricino hidrogenado, el triisostearato del aceite de POE ricino hidrogenado, el aceite de POE ricino hidrogenado, diéster de ácido monoisosteárico del ácido monopirrolglutámico con aceite de POE ricino hidrogenado y ácido maleico con aceite de POE ricino hidrogenado; derivados de cera de abejas/lanolina POE, tales como cera de abeja de POE sorbitol; alcanolamidas tales como dietanolamida de ácido graso de aceite de coco, monoetanolamida de ácido láurico e isopropanol amida de ácido graso; ésteres de ácidos grasos de propilenglicol POE; POE alquilaminas; amidas de POE ácido graso; ésteres de ácidos grasos de sacarosa; productos de condensación de POE nonilfenil formaldehído; óxidos de alquil etoxi dimetilamina; y ácido trioleil fosfórico.

- 10 **[0060]** Los ejemplos de otros tensioactivos incluyen tensioactivos aniónicos tales como jabones de ácidos grasos, sales de ésteres alquilsulfúricos superiores, lauril sulfato de POE trietanolamina y sales de ésteres sulfúricos de alquil éter; tensioactivos catiónicos tales como sales de alquil trimetilamonio, sales de alquil piridinio, sales de alquil amonio cuaternario, sales de alquil dimetilbencilamonio, POE alquilaminas, sales de alquilamina y derivados de ácidos grasos de poliamina; y tensioactivos anfóteros, tales como tensioactivos anfóteros de imidazolina y tensioactivos de betaína. Estos se pueden incorporar dentro de los límites de no causar ningún problema con la estabilidad y la irritación de la piel.

- [0061]** El hidratante no está limitado en particular, y sus ejemplos pueden incluir xilitol, sorbitol, maltitol, sulfato de condroitina, ácido hialurónico, ácido mucoitinsulfúrico, ácido carónico, atelocolágeno, colesteryl-12-hidroxiestearato, lactato de sodio, sales biliares, carboxilato de dl-pirrolidona, colágenos solubles de cadena corta, aductos de (EO) PO diglicerol, extracto de Rosa roxburghii, extracto de milenrama y extracto de meliloto.

- [0062]** El alcohol superior no está limitado en particular, y sus ejemplos pueden incluir alcoholes lineales tales como alcohol laurílico, alcohol cetílico, alcohol estearílico, alcohol behenílico, alcohol miristílico, alcohol oleílico y alcohol cetosteárico; y alcoholes ramificados tales como monoestearil glicerol éter (alcohol batílico), 2-deciltetradecinol, alcohol lanolínico, colesterol, fitosterol, hexildodecanol, alcohol isoestearílico y octildodecanol.

- [0063]** El secuestrante no está limitado en particular, y sus ejemplos pueden incluir ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico, sal de tetrasodio del ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico, citrato de sodio, polifosfato de sodio, metafosfato de sodio, ácido glucónico, ácido fosfórico, ácido cítrico, ácido ascórbico, ácido succínico y ácido edético.

- [0064]** El polímero natural soluble en agua no está limitado en particular, y sus ejemplos pueden incluir polímeros derivados de plantas tales como goma arábica, goma de tragacanto, galactano, goma de guar, goma de algarroba, goma karaya, carragenano, pectina, agar, semilla de membrillo (membrillo), coloide de algas (extracto de algas), almidón (arroz, maíz, patata, trigo) y ácido glicirricínico; polímeros derivados de microorganismos tales como goma xantana, dextrano, succinoglucano y pululano; y polímeros derivados de animales tales como colágeno, caseína, albúmina y gelatina.

- [0065]** El polímero semisintético soluble en agua no está limitado en particular, y sus ejemplos pueden incluir polímeros de almidón tales como carboximetil almidón y metil hidroxipropil almidón; polímeros de celulosa tales como metil celulosa, nitro celulosa, etil celulosa, metil hidroxipropil celulosa, hidroxietil celulosa, celulosa sulfato de sodio, hidroxipropil celulosa, carboximetilcelulosa de sodio (CMC), celulosa cristalina y polvo de celulosa; y polímeros de alginato tales como alginato de sodio y alginato de propilenglicol.

- [0066]** El polímero sintético soluble en agua no está limitado en particular, y sus ejemplos pueden incluir polímeros de vinilo tales como alcohol polivinílico, polivinil metil éter y polivinil pirrolidona; polímeros de polioxietileno tales como polietilenglicol 20 000, polietilenglicol 40 000 y polietilenglicol 60 000; copolímeros tales como copolímeros de polioxietileno-polioxipropileno; polímeros acrílicos tales como poliácido de sodio, polietilacrilato y poliacrilamida; polietilenimina; y polímeros catiónicos.

- [0067]** El polímero inorgánico soluble en agua no está limitado en particular, y sus ejemplos pueden incluir bentonita, silicato de magnesio y aluminio (Veegum), laponita, hectorita y anhídrido silícico.

- [0068]** El agente de bloqueo de rayos ultravioleta no está limitado en particular, y sus ejemplos pueden incluir agentes de bloqueo de rayos ultravioleta a base de ácido benzoico tales como ácido para-aminobenzoico (en adelante, abreviado como PABA), éster de monoglicerina PABA, éster etílico de N,N-dipropoxi PABA, éster etílico de N,N-dietoxi PABA, éster etílico de N,N-dimetil PABA y éster butílico de N,N-dimetil PABA; agentes de bloqueo de rayos ultravioleta basados en ácido antranílico, tales como antranilato de homomentil-N-acetilo; agentes de bloqueo de rayos ultravioleta a base de ácido salicílico tales como salicilato de amilo, salicilato de mentilo, salicilato de homomentilo, salicilato de octilo, salicilato de fenilo, salicilato de bencilo y salicilato de p-isopropanol fenilo; agentes

de bloqueo de rayos ultravioleta a base de ácido cinámico tales como cinamato de octilo, cinamato de etil-4-isopropilo, cinamato de metil-2,5-diisopropilo, cinamato de etil-2,4-diisopropilo, cinamato de metil-2,4-diisopropilo, propil-p-metoxi cinamato, isopropil-p-metoxi cinamato, isoamil-p-metoxi cinamato, 2-etoxietil-p-metoxi cinamato, ciclohexil-p-metoxi cinamato, cinamato de etil- α -ciano- β -fenilo, cinamato de 2-etilhexil- α -ciano- β -fenilo y glicerilmono-
 5 2-etilhexanoil-diparametoxi cinamato; agentes de bloqueo de rayos ultravioleta a base de benzofenona, tales como 2,4-dihidroxibenzofenona, 2,2'-dihidroxi-4-metoxibenzofenona, 2,2'-dihidroxi-4,4'-dimetoxibenzofenona, 2,2',4,4'-tetrahidroxibenzofenona, 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona, 2-hidroxi-4-metoxi-4'-metilbenzofenona, 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona-5-sulfonato, 4-fenilbenzofenona, 2-etilhexil-4'-fenil-benzofenona-2-carboxilato, 2-hidroxi-4-n-octoxibenzofenona y 4-hidroxi-3-carboxibenzofenona; 3-(4'-metilbenciliden)-d,1-alcanfor, 3-benciliden-d,1-alcanfor,
 10 ácido urocánico, éster etílico del ácido urocánico, 2-fenil-5-metilbenzoxazol, 2,2'-hidroxi-5-metilfenil benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-t-octilfenil) benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil) benzotriazol, dibenzalazina, dianisilmetano, 4-metoxi-4'-t-butildibenzoilmetano y 5-(3,3-dimetil-2-norbornilideno)-3-pentan-2-ona.

[0069] Otros componentes químicos no están particularmente limitados, y sus ejemplos pueden incluir
 15 vitaminas como el aceite de vitamina A, retinol, palmitato de retinol, inositol, clorhidrato de piridoxina, nicotinato de bencilo, nicotinamida, nicotinato de DL- α -tocoferol, ascorbil fosfato de magnesio, ácido 2-O- α -D-glucopiranosil-L-ascórbico, vitamina D2 (ergocalciferol), DL- α -tocoferol, acetato de DL- α -tocoferol, ácido pantoténico y biotina; hormonas tales como estradiol y etinilestradiol; aminoácidos tales como arginina, ácido aspártico, cistina, cisteína, metionina, serina, leucina y triptófano; agentes antiinflamatorios tales como alantoína y azuleno; agentes
 20 blanqueadores tales como arbutina; astringentes como el ácido tánico; refrigerantes tales como L-mentol y alcanfor, azufre, cloruro de lisozima y cloruro de piridoxina.

[0070] Varios tipos de extractos no están particularmente limitados, y sus ejemplos pueden incluir extracto de Houttuynia cordata, extracto de corteza de Phellodendron, extracto de meliloto, extracto de ortiga muerta, extracto
 25 de regaliz, extracto de raíz de peonía, extracto de jabonera, extracto de luffa, extracto de cinchona, extracto de geranio de fresa, extracto de raíz de sophora, extracto de nuphar, extracto de hinojo, extracto de onagra, extracto de rosa, extracto de raíz de rehmannia, extracto de limón, extracto de raíz de lithospermum, extracto de aloe, extracto de raíz de cálambo, extracto de eucalipto, extracto de cola de caballo de campo, extracto de salvia, extracto de tomillo, extracto de té, extracto de algas marinas, extracto de pepino, extracto de clavo, extracto de zarza, extracto
 30 de bálsamo de limón, extracto de zanahoria, extracto de castaño de indias, extracto de melocotón, extracto de hoja de melocotón, extracto de mora, extracto de nopal, extracto de hamamelis, extracto de placenta, extracto tímico, extracto de seda y extracto de regaliz.

[0071] Los ejemplos de los diversos tipos de polvos pueden incluir pigmentos de color brillante tales como
 35 óxido rojo, óxido de hierro amarillo, óxido de hierro negro, mica titanio, mica titanio recubierta con óxido de hierro y escamas de vidrio recubiertas con óxido de titanio, polvos inorgánicos tales como los de mica, talco, caolín, sericita, dióxido de titanio y sílice, y polvos orgánicos tales como polvo de polietileno, polvo de nailon, poliestireno reticulado, polvo de celulosa y polvo de silicona. Preferiblemente, parte o la totalidad del componente en polvo se somete a un tratamiento de hidrofobización con una sustancia como una silicona, un compuesto de flúor, un jabón metálico, un
 40 agente oleoso o una sal de ácido acil glutámico para mejorar las características sensoriales y mejorar la capacidad de retención del maquillaje. Se pueden mezclar y usar otras partículas de óxido de zinc que no se incluyen en la presente invención.

[0072] Las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en el presente documento también se pueden
 45 usar como carga que libera calor.

[0073] Cuando las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en el presente documento se usan como carga que libera calor, pueden usarse solas o en combinación con otras cargas que libera calor. Es preferible usar la carga que libera calor de la presente invención en una proporción del 10 al 90 % en volumen, basada en la
 50 cantidad total de una composición que libera calor, como una composición de resina o una composición de grasa, independientemente de si se usa sola o se utiliza en combinación con otras cargas que libera calor.

[0074] Las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en el presente documento también se pueden usar en combinación con una carga que libera calor que tiene un diámetro de partículas diferente cuando se usa
 55 como carga que libera calor. La carga que libera calor que se puede usar en combinación no está particularmente limitada, y sus ejemplos pueden incluir óxidos metálicos tales como óxido de magnesio, óxido de titanio y óxido de aluminio, nitruro de aluminio, nitruro de boro, carburo de silicio, nitruro de silicio, nitruro de titanio, silicio metálico y diamante. Además, se puede usar en combinación el óxido de zinc distinto de las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas anteriormente. La carga que libera calor utilizada en combinación puede tener cualquier forma,
 60 como una forma esférica, forma de aguja, forma de varilla o forma de placa.

[0075] Cuando las partículas redondeadas de óxido de zinc se usan como carga que libera calor, pueden mezclarse con una resina y usarse como una composición de resina que libera calor. En este caso, la resina a usar puede ser una resina termoplástica o una resina termoestable, y sus ejemplos pueden incluir resinas tales como una resina epoxi, una resina de fenol, una resina de sulfuro de polifenileno (PPS), una resina basada en poliéster, poliamida, poliimida, poliestireno, polietileno, polipropileno, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilideno, una fluororresina, polimetacrilato de metilo, resina de copolímero de etileno/acrilato de etilo (EEA), policarbonato, poliuretano, poliactal, éter de polifenileno, poliéter imida, una resina de copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), una resina de cristal líquido (LCP), una resina de silicona y una resina acrílica.

[0076] La composición de resina que libera calor descrita en el presente documento puede ser (1) una composición de resina para termoformado, que se obtiene amasando una resina termoplástica y las partículas redondeadas de óxido de zinc en estado fundido, o (2) una composición de resina obtenida amasando una resina termoestable y las partículas redondeadas de óxido de zinc, seguido de calentamiento de la mezcla a curar, o (3) una composición de resina para recubrimientos, que se obtiene dispersando las partículas redondeadas de óxido de zinc en una solución o dispersión de resina.

[0077] Cuando la composición de resina que libera calor descrita en el presente documento es una composición de resina para termoformado, puede seleccionarse libremente un componente de resina de acuerdo con un propósito de uso. Por ejemplo, cuando la composición de resina está unida y adherida a una fuente de calor y una placa de radiador, se puede seleccionar una resina que tenga una alta adhesividad y una baja dureza, tal como una resina de silicona o una resina acrílica.

[0078] Cuando la composición de resina que libera calor descrita en el presente documento es una composición de resina para recubrimientos, la resina no necesariamente tiene que tener capacidad de curado. El recubrimiento puede ser un recubrimiento a base de solvente que contiene un solvente orgánico, o un recubrimiento a base de agua con una resina disuelta o dispersada en agua.

[0079] Cuando las partículas redondeadas de óxido de zinc se usan como carga que libera calor, pueden mezclarse con un aceite base que contiene un aceite mineral o un aceite sintético, y usarse como una grasa que libera calor. Cuando las partículas redondeadas de óxido de zinc se utilizan como grasa que libera calor, se puede utilizar una olefina α , un diéster, un éster de poliol, un éster de ácido trimelítico, un polifenil éter, un alquilfenil éter o similares como aceite sintético. Las partículas redondeadas de óxido de zinc también se pueden mezclar con un aceite de silicona y usarse como una grasa que libera calor.

[0080] Cuando las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en el presente documento se utilizan como carga que libera calor, se pueden usar otros componentes en combinación. Los ejemplos de otros componentes que pueden usarse en combinación pueden incluir cargas que libera calor distintas del óxido de zinc, tales como óxidos metálicos tales como óxido de magnesio, óxido de titanio y óxido de aluminio, nitrato de aluminio, nitrato de boro, carburo de silicio, nitrato de silicio, nitrato de titanio, silicio metálico, y diamante; resinas y tensioactivos.

[0081] Cuando las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en el presente documento se usan en combinación con partículas de óxido de zinc que tienen un diámetro de partícula más pequeño y otras cargas que liberan calor, se puede lograr un rendimiento que libera calor más excelente. Las partículas de óxido de zinc utilizadas en combinación, que tienen un diámetro de partícula pequeño, preferiblemente tienen una forma tal como una forma esférica, una forma de aguja, una forma de varilla o una forma de placa.

[0082] Las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en el presente documento pueden usarse en el campo de los aceleradores de vulcanización para caucho, pigmentos para recubrimientos/tintas, componentes electrónicos tales como ferritas y varistores, productos farmacéuticos, etc., además de los cosméticos y las cargas que liberan calor descritos anteriormente.

EJEMPLOS

[0083] En adelante, la presente invención se explicará con referencia a algunos ejemplos. Sin embargo, la presente invención no se limita a estos ejemplos.

(Ejemplo 1)

[0084] En agua, se volvieron a reducir a pulpa 16,28 g de SF-15 (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., diámetro de partícula: 0,08 µm) para preparar 500 ml de una suspensión a una concentración de 0,4 mol/l en términos de óxido de zinc. A continuación, se añadieron 20,77 g de peróxido de hidrógeno acuoso (fabricado por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.; contenido de peróxido de hidrógeno: 30,0 a 35,5 % en peso) a agua para preparar 500 ml de una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a una concentración de 0,4 mol/l en términos de peróxido de hidrógeno. A continuación, se agitaron 500 ml de la suspensión de SF-15, se le añadieron 500 ml de la solución acuosa de peróxido de hidrógeno, y la mezcla se sometió a un tratamiento de agitación durante 6 horas con la temperatura de tratamiento fijada a 25 °C. Después del tratamiento de agitación, la mezcla se filtró, se lavó con agua, y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas redondeadas de peróxido de zinc con un diámetro promedio de partícula de 0,11 µm. El tamaño y la forma de las partículas obtenidas se observaron con un microscopio electrónico de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía del microscopio electrónico obtenida se muestra en la Figura 1. Se realizó una observación con un microscopio electrónico de barrido (SEM, JSM-7000F, fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía del microscopio electrónico obtenida se muestra en la Figura 2. Además, el espectro de difracción de rayos X de las partículas obtenidas se muestra en la Figura 3. Los resultados de evaluar las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo 2)

[0085] En un crisol de alúmina (longitud/anchura/altura = 100 mm/100 mm/35 mm) se pusieron 10 g de las partículas redondeadas de peróxido de zinc obtenidas en el Ejemplo 1, y las partículas se dejaron reposar y se calcinaron a 500 °C durante 2 horas en un horno de mufla eléctrico (fabricado por TOYO ENGINEERING WORKS, LTD.) para obtener partículas redondeadas de óxido de zinc con un diámetro promedio de partícula de 0,10 µm. El tamaño y la forma de las partículas obtenidas se observaron con un microscopio electrónico de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía del microscopio electrónico obtenida se muestra en la Figura 4. Se realizó una observación con un microscopio electrónico de barrido (SEM, JSM-7000F, fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía del microscopio electrónico obtenida se muestra en la Figura 5. Además, el espectro de difracción de rayos X de las partículas obtenidas se muestra en la Figura 6. Los resultados de evaluar las propiedades físicas de las partículas obtenidas y las propiedades físicas de la película de recubrimiento se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo 3)

[0086] En agua, se volvieron a reducir a pulpa 16,28 g de óxido de zinc fino (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., diámetro de partícula: 0,11 µm) para preparar 500 ml de una suspensión a una concentración de 0,4 mol/l en términos de óxido de zinc. A continuación, se añadieron 20,77 g de peróxido de hidrógeno acuoso (fabricado por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.; contenido de peróxido de hidrógeno: 30,0 a 35,5 % en peso) a agua para preparar 500 ml de una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a una concentración de 0,4 mol/l en términos de peróxido de hidrógeno. A continuación, se agitaron 500 ml de la suspensión de óxido de zinc fino, se le añadieron 500 ml de la solución acuosa de peróxido de hidrógeno y la mezcla se sometió a un tratamiento de agitación durante 6 horas con la temperatura de tratamiento fijada a 25 °C. Después del tratamiento de agitación, la mezcla se filtró, se lavó con agua, y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas redondeadas de peróxido de zinc con un diámetro promedio de partícula de 0,13 µm. El tamaño y la forma de las partículas obtenidas se observaron con un microscopio electrónico de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía del microscopio electrónico obtenida se muestra en la Figura 7. Los resultados de evaluar las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo 4)

[0087] En un crisol de alúmina (longitud/anchura/altura = 100 mm/100 mm/35 mm) se pusieron 10 g de las partículas redondeadas de peróxido de zinc obtenidas en el Ejemplo 3, y las partículas se dejaron reposar y se calcinaron a 500 °C durante 2 horas en un horno de mufla eléctrico (fabricado por TOYO ENGINEERING WORKS, LTD.) para obtener partículas redondeadas de óxido de zinc con un diámetro promedio de partícula de 0,12 µm. Los resultados de evaluar las propiedades físicas de las partículas obtenidas y las propiedades físicas de la película de recubrimiento se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo 5)

[0088] En agua, se volvieron a reducir a pulpa 16,28 g de óxido de zinc n.º 1 (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., diámetro de partícula: 0,31 µm) para preparar 500 ml de una suspensión a una concentración de 0,4 mol/l en términos de óxido de zinc. A continuación, se añadieron 20,77 g de peróxido de hidrógeno acuoso

(fabricado por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.; contenido de peróxido de hidrógeno: 30,0 a 35,5 % en peso) a agua para preparar 500 ml de una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a una concentración de 0,4 mol/l en términos de peróxido de hidrógeno. A continuación, se agitaron 500 ml de la suspensión de óxido de zinc n.º 1, se le añadieron 500 ml de la solución acuosa de peróxido de hidrógeno y la mezcla se sometió a un tratamiento de agitación durante 6 horas con la temperatura de tratamiento fijada a 25 °C. Después del tratamiento de agitación, la mezcla se filtró, se lavó con agua, y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas redondeadas de peróxido de zinc con un diámetro promedio de partícula de 0,36 µm. El tamaño y la forma de las partículas obtenidas se observaron con un microscopio electrónico de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía del microscopio electrónico obtenida se muestra en la Figura 8. Los resultados de evaluar las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo 6)

[0089] En agua, se volvieron a reducir a pulpa 16,28 g de FINEX-50 (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., diámetro de partícula: 0,02 µm) para preparar 500 ml de una suspensión a una concentración de 0,4 mol/l en términos de óxido de zinc. A continuación, se añadieron 20,77 g de peróxido de hidrógeno acuoso (fabricado por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.; contenido de peróxido de hidrógeno: 30,0 a 35,5 % en peso) a agua para preparar 500 ml de una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a una concentración de 0,4 mol/l en términos de peróxido de hidrógeno. A continuación, se agitaron 500 ml de la suspensión de FINEX-50, se le añadieron 500 ml de la solución acuosa de peróxido de hidrógeno, y la mezcla se sometió a un tratamiento de agitación durante 6 horas con la temperatura de tratamiento fijada a 25 °C. Después del tratamiento de agitación, la mezcla se filtró, se lavó con agua, y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas redondeadas de peróxido de zinc que tienen un diámetro promedio de partícula de 0,05 µm. El tamaño y la forma de las partículas obtenidas se observaron con un microscopio electrónico de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía del microscopio electrónico obtenida se muestra en la Figura 9. Los resultados de evaluar las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo comparativo 1)

[0090] SF-15 (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., diámetro de partícula: 0,08 µm) se evaluó de la misma manera que en los ejemplos. La fotografía del microscopio electrónico se muestra en la Figura 10. Los resultados de evaluar las propiedades físicas de las partículas se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo comparativo 2)

[0091] El óxido de zinc fino (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., diámetro de partícula: 0,11 µm) se evaluó de la misma manera que en los ejemplos. La fotografía del microscopio electrónico se muestra en la Figura 11. Los resultados de evaluar las propiedades físicas de las partículas y las propiedades físicas de la película de recubrimiento se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo comparativo 3)

[0092] El óxido de zinc n.º 1 (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., diámetro de partícula: 0,31 µm) se evaluó de la misma manera que en los ejemplos. La fotografía del microscopio electrónico se muestra en la Figura 12. Los resultados de evaluar las propiedades físicas de las partículas se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo comparativo 4)

[0093] FINEX-50 (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., diámetro de partícula: 0,02 µm) se evaluó de la misma manera que en los ejemplos. La fotografía del microscopio electrónico se muestra en la Figura 13. Los resultados de evaluar las propiedades físicas de las partículas se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo comparativo 5)

[0094] En agua, se volvieron a reducir a pulpa 16,28 g de SF-15 (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., diámetro de partícula: 0,08 µm) para preparar 500 ml de una suspensión a una concentración de 0,4 mol/l en términos de óxido de zinc. A continuación, se añadieron 10,38 g de peróxido de hidrógeno acuoso (fabricado por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.; contenido de peróxido de hidrógeno: 30,0 a 35,5 % en peso) a agua para preparar 500 ml de una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a una concentración de 0,2 mol/l en términos de peróxido de hidrógeno. A continuación, se agitaron 500 ml de la suspensión acuosa de SF-15, se le añadieron 500

ml de la solución acuosa de peróxido de hidrógeno, y la mezcla se sometió a un tratamiento de agitación durante 6 horas con la temperatura de tratamiento fijada a 25 °C. Después del tratamiento de agitación, la mezcla se filtró, se lavó con agua, y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas. El tamaño y la forma de las partículas obtenidas se observaron con un microscopio electrónico de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía del microscopio electrónico obtenida se muestra en la Figura 14. Además, el espectro de difracción de rayos X de las partículas obtenidas se muestra en la Figura 15. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 1. Resulta evidente a partir de la fotografía del microscopio electrónico que las partículas obtenidas incluyen partículas redondeadas y partículas de forma indefinida en un estado mixto, y es evidente a partir del espectro de difracción de rayos X que las partículas obtenidas son una mezcla de óxido de zinc y peróxido de zinc. A partir de estos resultados, se considera que, en las condiciones descritas anteriormente, no avanza suficientemente una reacción de SF-15 como partículas de óxido de zinc como materia prima con peróxido de hidrógeno, y las partículas de óxido de zinc como materia prima permanecen.

15 (Diámetro promedio de partícula)

[0095] En el presente documento, el diámetro promedio de partícula es un diámetro de partícula (μm) definido por un diámetro unidireccional en un campo visual de 2000 a 100 000 aumentos en una fotografía de un microscopio electrónico de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.) (distancia entre dos líneas paralelas en una dirección fija con una partícula mantenida entre ellas; las mediciones se realizan en una dirección fija sin importar las formas de las partículas en la imagen, y se obtienen al medir los diámetros unidireccionales de 250 partículas en la fotografía TEM y determinar el valor promedio de una distribución acumulada de las mismas.

(Relación de aspecto)

[0096] La relación de aspecto es una relación entre las longitudes de un eje mayor y un eje menor que pasa por el centro del eje mayor de partículas de peróxido de zinc o partículas de óxido de zinc: eje mayor/eje menor en un campo visual de 2000 a 100 000 aumentos en una fotografía de microscopía electrónica de transmisión (TEM, JEM-1200EX II, fabricado por JEOL Ltd.), y se obtiene al medir la relación de aspecto de 250 partículas en la fotografía de TEM y determinar el valor promedio de una distribución acumulada de las mismas.

(D50, D90, D10, D90/D10)

[0097] En este documento, la D50, D90 y D10 de las partículas son valores medidos por un dispositivo de medición de la distribución del tamaño de partículas por difracción/dispersión láser LA-750 (fabricado por HORIBA, Ltd.). En una botella de mayonesa que tiene un volumen de 75 ml, se pusieron 0,5 g de partículas de óxido de zinc en cada uno de los ejemplos y Ejemplos comparativos, 20 ml de una solución acuosa de hexametáfosfato de sodio en una concentración del 0,025 % en peso en términos de hexametáfosfato de sodio, y 88 g de cuentas de zirconia de 0,3 mm ϕ (fabricadas por Toray Industries, Inc., bolas de trituración) y mezclaron suficientemente, a continuación la mezcla se fijó en el Acondicionador de pintura Modelo 5410 (fabricado por Red Devil, Inc.) y se sometió a un tratamiento de dispersión suministrando vibraciones durante 45 minutos para preparar así una suspensión, y se realizó una medición utilizando la suspensión. La medición se realizó con el índice de refracción relativo fijado a 1,5. La D50 representa un 50 % de diámetro de partícula acumulado en base al volumen, la D90 representa un 90 % de diámetro de partícula acumulado en base al volumen, la y D10 representa un 10 % de diámetro de partícula acumulado en base al volumen. La relación de D90/D10 se calcula como indicador de la nitidez de la distribución del tamaño de partícula. La distribución del tamaño de partícula se amplía a medida que el valor aumenta, mientras que la distribución del tamaño de partícula se agudiza a medida que el valor se reduce. Es decir, a medida que el valor de D90/D10 se hace más pequeño, los números de partículas que tienen un diámetro de partícula extremadamente grande y partículas que tienen un diámetro de partícula extremadamente pequeño disminuyen, de modo que los tamaños de partícula se vuelven más uniformes.

(Preparación de la película de recubrimiento)

[0098] En una botella de mayonesa con un volumen de 75 ml, se pusieron 2 g de partículas de óxido de zinc en cada uno de los ejemplos y Ejemplos comparativos descritos anteriormente, 10 g de barniz (ACRYDIC A-801-P fabricado por DIC Corporation), 5 g de acetato de butilo (reactivo de grado especial, fabricado por Wako Pure Chemical Industries, Ltd.), 5 g de xileno (grado genuino especial, fabricado por JUNSEI CHEMICAL CO., LTD.) y 38 g de cuentas de vidrio (1,5 mm, fabricado por Potters-Ballotini Co., Ltd.) y se mezclaron suficientemente, a continuación se fijaron en un acondicionador de pintura Modelo 5410 (fabricado por RED DEVIL, Inc.), y se sometieron a un tratamiento de dispersión suministrando vibraciones durante 90 minutos, preparando así un

recubrimiento. A continuación, se añadió gota a gota una pequeña cantidad del recubrimiento preparado sobre un portaobjetos (longitud/anchura/grosor = 76 mm/26 mm/0,8 a 1,0 mm, fabricado por Matsunami Glass Ind., Ltd.), y se preparó una película de recubrimiento utilizando un aplicador de barra (n.º 579 ROD n.º 6, fabricado por YASUDA SEIKI SEISAKUSHO, LTD.). La película de recubrimiento preparada se secó a 20 °C durante 12 horas y a continuación se usó para medir la transmitancia de luz total 1, la transmitancia de luz total 2, la transmitancia de luz total 3, la transmitancia de luz paralela 1 y la transmitancia de luz paralela 2.

(Transmitancia de luz total 1, Transmitancia de luz total 2, Transmitancia de luz total 3, Transmitancia de luz paralela 1 y Transmitancia de luz paralela 2)

10

[0099] En el presente documento, la transmitancia de luz total 1 (%), la transmitancia de luz total 2 (%), la transmitancia de luz total 3 (%), la transmitancia de luz paralela 1 (%) y la transmitancia de luz paralela 2 (%) son valores obtenidos al medir la película de recubrimiento preparada utilizando un espectrofotómetro V-570 (fabricado por JASCO Corporation). El valor de la transmitancia de luz total 1 (%) es un valor de la transmitancia de luz total a una longitud de onda de 310 nm, el valor de la transmitancia de luz total 2 (%) es un valor de la transmitancia de luz total a una longitud de onda de 350 nm, el valor de la transmitancia de luz total 3 (%) es un valor de la transmitancia de luz total a una longitud de onda de 375 nm, el valor de la transmitancia de luz paralela 1 (%) es un valor de transmitancia de luz paralela a una longitud de onda de 500 nm, y el valor de la transmitancia de luz paralela 2 (%) es un valor de la transmitancia de luz paralela a una longitud de onda de 700 nm. Se potencia el efecto de bloqueo de rayos ultravioleta a los rayos ultravioleta que tienen una longitud de onda de UVB a medida que el valor de la transmitancia de luz total 1 (%) se vuelve más pequeño, y se potencia el efecto de bloqueo de rayos ultravioleta a los rayos ultravioleta que tienen una longitud de onda de UVA a medida que se reducen los valores de transmitancia de luz total 2 (%) y transmitancia de luz total 3 (%). Particularmente, cuando el valor de la transmitancia de luz total 3 (%) es pequeño, una región de bloqueo a los rayos ultravioleta que tiene una longitud de onda de UVA se extiende sobre un intervalo más amplio. La transparencia de la luz visible se mejora a medida que los valores de la transmitancia de luz paralela 1 (%) y la transmitancia de luz paralela 2 (%) se hacen más grandes.

(Espectros de difracción de rayos X, Composición de las partículas obtenidas)

30 **[0100]** Los espectros de difracción de rayos X mostrados en las Figuras 3, 6 y 15 y las composiciones de las partículas obtenidas en la Tabla 1 muestran los resultados de realizar un análisis utilizando un difractómetro de rayos X Ultimalll (fabricado por Rigaku Corporation) que tiene un tubo de rayos X con cobre.

[Tabla 1]

	Ejemplo 1		Ejemplo 2		Ejemplo 3		Ejemplo 4		Ejemplo 5		Ejemplo 6		Ejemplo comparativo 1		Ejemplo comparativo 2		Ejemplo comparativo 3		Ejemplo comparativo 4		Ejemplo comparativo 5	
	Partículas de óxido de zinc como materia prima		SF-15		Óxido de zinc fino				Óxido de zinc n.º 1		FINEX-50		SF-15		Óxido de zinc fino		Óxido de zinc n.º 1		FINEX-50		SF-15	
			0,08		0,11				0,31		0,02		0,08		0,11		0,31		0,02		0,08	
	Cantidad de partículas de óxido de zinc como materia prima (µm)		16,28		16,28				16,28		16,28										16,28	
	Concentración de suspensión de partículas de óxido de zinc como materia prima (mol/l)		0,4		0,4				0,4		0,4										0,4	
Condiciones de preparación	Cantidad de suspensión de partículas de óxido de zinc como materia prima (ml)		500		500				500		500										500	
	Cantidad de peróxido de hidrógeno acuoso (g)		20,77		20,77				20,77		20,77										10,38	
	Concentración de solución acuosa de peróxido de hidrógeno (mol/l)		0,4		0,4				0,4		0,4										0,2	

	Cantidad de solución acuosa de peróxido de hidrógeno (ml)	500	500	500	500	500	500
	Cantidad de peróxido de hidrógeno (mol como H ₂ O ₂) con respecto a la cantidad de óxido de zinc como materia prima (mol como ZnO)	500	Cantidad equivalente	Cantidad equivalente	Cantidad equivalente	500	0,5 veces
	Temperatura de tratamiento (°C)	25	25	25	25	25	25
	Tiempo de tratamiento (hora)	6	6	6	6	6	6
	Temperatura de calcinación/tiempo de calcinación	500 °C/2 h			500 °C/2 h		
	Composición de las partículas obtenidas	Peróxido de zinc	Óxido de zinc	Peróxido de zinc	Peróxido de zinc	Peróxido de zinc	Óxido de zinc + peróxido de zinc
	Forma de las partículas obtenidas	Forma redondeada	Forma redondeada	Forma redondeada	Forma redondeada	Forma redondeada	Forma indefinida + forma redondeada
Propiedades físicas de las partículas	Díámetro medio de partícula (µm)	0,11	0,10	0,13	0,12	0,05	0,02
	Relación de aspecto	1,1	1,2	1,2	1,2	1,1	1,8
	D50 (µm)		0,13		0,15		0,14
	D90 (µm)		0,21		0,24		0,25
	D10 (µm)	0,09	0,09		0,09		0,09
	D90/D10		2,5		2,6		2,9
	Superficie específica (m ² /g)		10,3		7,8		53,6

Propiedades físicas de la película de recubrimiento	Transmitancia de luz total 1 (%)	19		19					25	20	31	15	
	Transmitancia de luz total 2 (%)	17		17					24	17	30	16	
	Transmitancia de luz total 3 (%)	15		15					24	15	27	54	
	Transmitancia de luz paralela 1 (%)	68		63					68	53	22	85	
	Transmitancia de luz paralela 2 (%)	85		82					85	79	48	93	

[0101] De la Tabla 1, es evidente que las partículas redondeadas de peróxido de zinc se obtienen como partículas de peróxido de zinc que tienen una forma redondeada incluso cuando las partículas de óxido de zinc como materia prima tienen una forma indefinida. Es evidente que las partículas redondeadas de peróxido de zinc y las partículas redondeadas de óxido de zinc tienen una relación de aspecto muy pequeña. Se ha demostrado que las partículas redondeadas de óxido de zinc de los ejemplos tienen una distribución de tamaño de partícula muy marcada en comparación con las partículas de óxido de zinc de los Ejemplos comparativos. También es evidente que las partículas redondeadas de óxido de zinc que tienen un diámetro promedio de partícula de 0,10 μm en el Ejemplo 2 y las partículas redondeadas de óxido de zinc que tienen un diámetro promedio de partícula de 0,12 μm en el Ejemplo 4 tienen una excelente transparencia en comparación con las partículas de óxido de zinc convencional de forma indefinida que tienen un diámetro promedio de partícula de 0,11 μm en el Ejemplo comparativo 2. Además, es evidente que las partículas redondeadas de óxido de zinc de los Ejemplos 2 y 4 tienen una baja transmitancia de luz total 3 (%) y tienen un excelente rendimiento de bloqueo de rayos ultravioleta incluso en un intervalo de longitud de onda de UVA a 375 nm. Por otro lado, las partículas de óxido de zinc convencionales de los Ejemplos comparativos 1, 3 y 4 tuvieron una transmitancia de luz total significativamente mayor (%) en comparación con las de los Ejemplos 2 y 4, de modo que no se pudo alcanzar suficientemente el rendimiento del bloqueo de rayos ultravioleta en un intervalo de longitud de onda de UVA a 375 nm.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

[0102] Las partículas redondeadas de peróxido de zinc descritas en el presente documento se pueden usar para un reticulante, un desodorante, un bactericida, un agente blanqueador, un oxidante, un fotocatalizador y similares.

[0103] Las partículas redondeadas de óxido de zinc descritas en el presente documento se pueden usar como componente de un cosmético, una carga que libera calor, una composición de resina que libera calor, una grasa que libera calor y una composición de recubrimiento que libera calor.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la producción de partículas redondeadas de peróxido de zinc con un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más y una relación de aspecto de 2,0 o menos, que comprende
5 una etapa (1) de añadir una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a una concentración de 1 a 500 g/l en términos de peróxido de hidrógeno a una suspensión de partículas de óxido de zinc como materia prima a una concentración de 10 a 2000 g/l en términos de óxido de zinc, y agitar la mezcla, la cantidad de tratamiento de peróxido de hidrógeno es de 0,7 veces o más del número de moles en relación con el
10 óxido de zinc como materia prima, en el que el diámetro promedio de partícula de las partículas redondeadas de peróxido de zinc se mide como se describe en el párrafo [0015] de la descripción, y la relación de aspecto de las partículas de peróxido de zinc se mide como se describe en el párrafo [0018] de la descripción.
15
2. Un procedimiento para la producción de partículas redondeadas de óxido de zinc que tienen un diámetro promedio de partícula de 0,04 μm o más y una relación de aspecto de 2,0 o menos, que comprende
una etapa (1) de añadir una solución acuosa de peróxido de hidrógeno a una concentración de 1 a 500 g/l en
20 términos de peróxido de hidrógeno a una suspensión de partículas de óxido de zinc como materia prima a una concentración de 10 a 2000 g/l en términos de óxido de zinc, y agitar la mezcla, la cantidad de tratamiento de peróxido de hidrógeno es de 0,7 veces o más del número de moles con relación al óxido de zinc como materia prima, una etapa (2) de calcinación y, con ella, la descomposición térmica de las partículas redondeadas de peróxido de
25 zinc obtenidas por la etapa (1), en el que el diámetro promedio de partícula de las partículas redondeadas de óxido de zinc se mide como se describe en el párrafo [0028] de la descripción, y la relación de aspecto de las partículas de peróxido de zinc se mide como se describe en el párrafo [0030] de la descripción.
30

Fig. 1

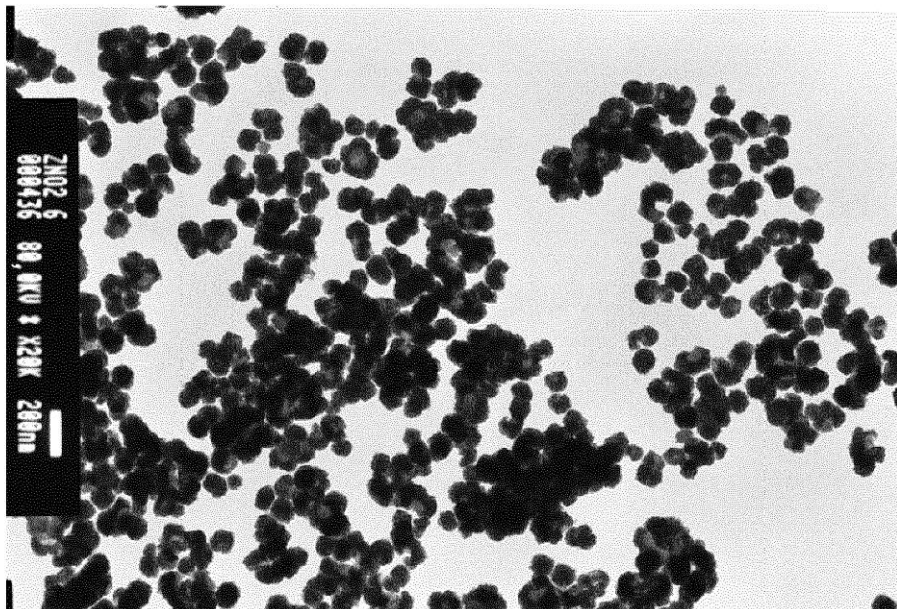


Fig. 2

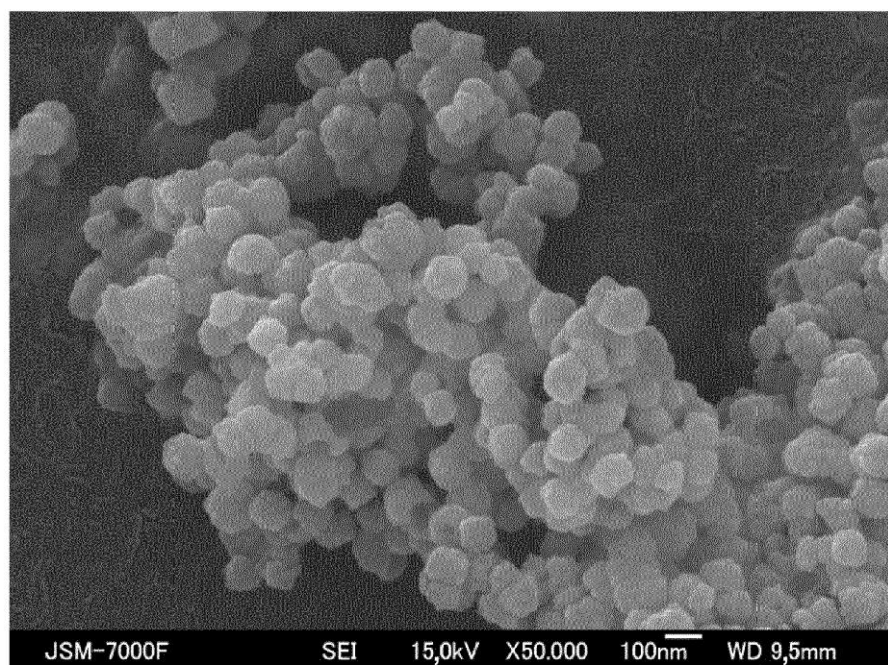


Fig. 3

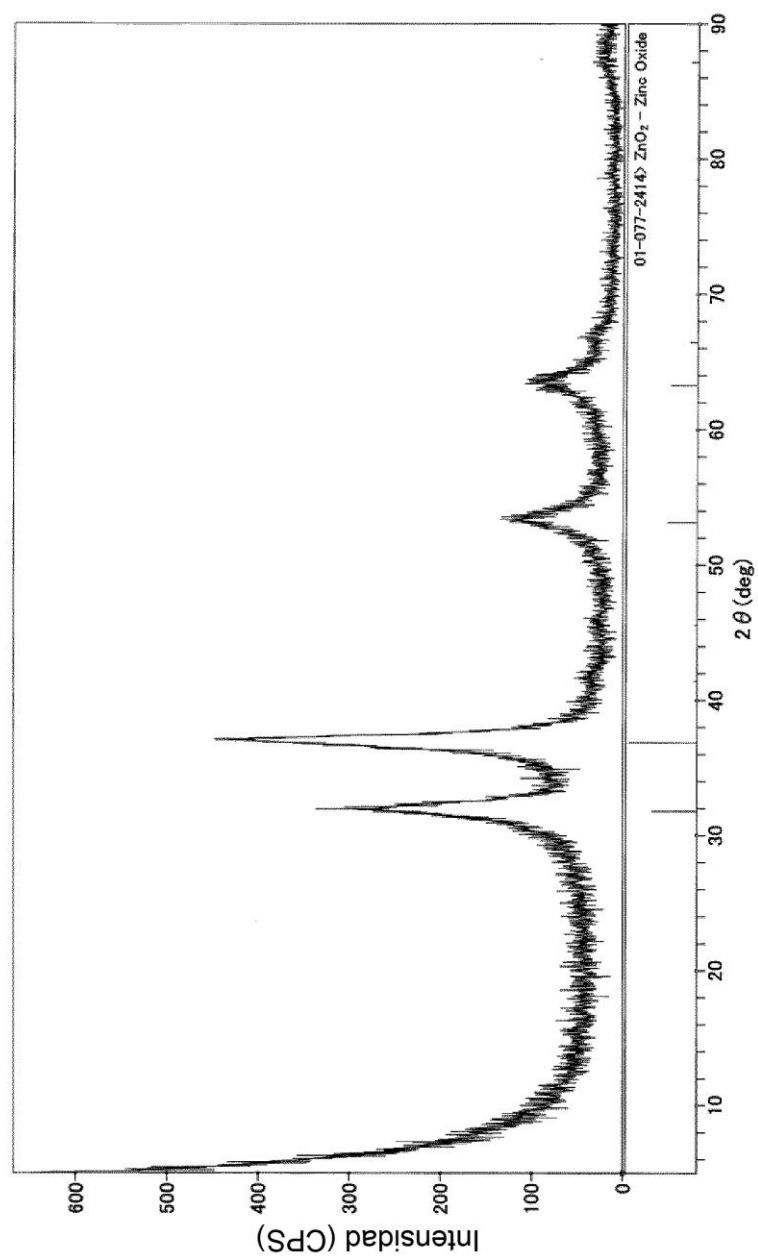


Fig. 4

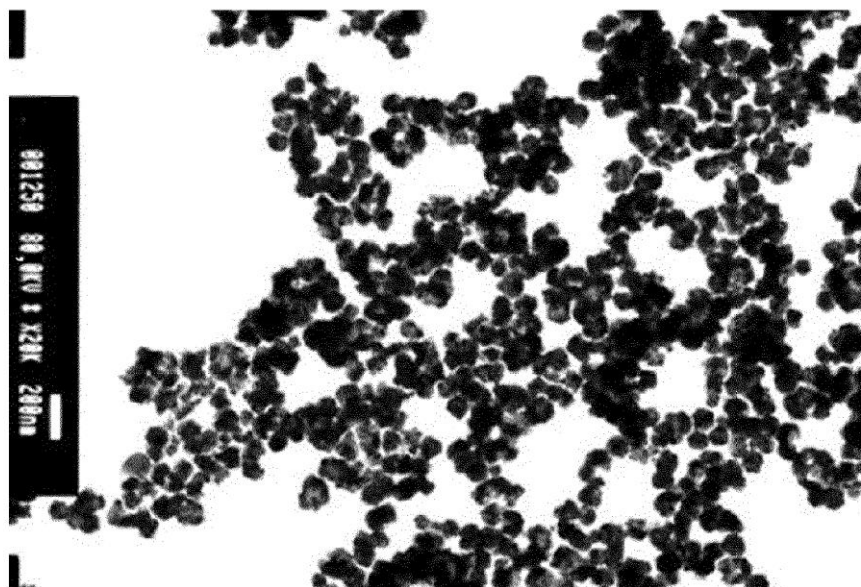


Fig. 5

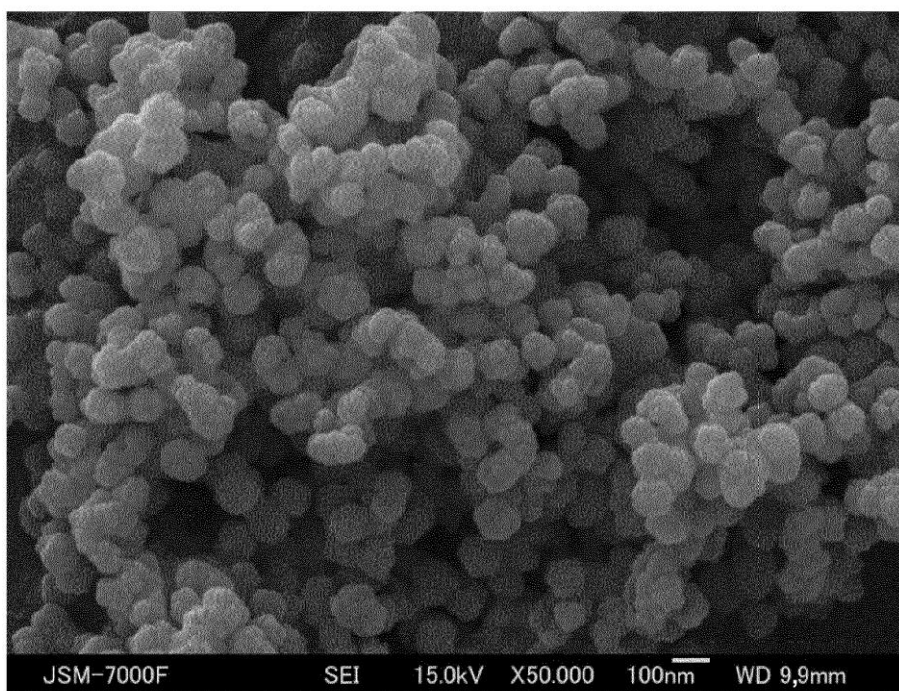


Fig. 6

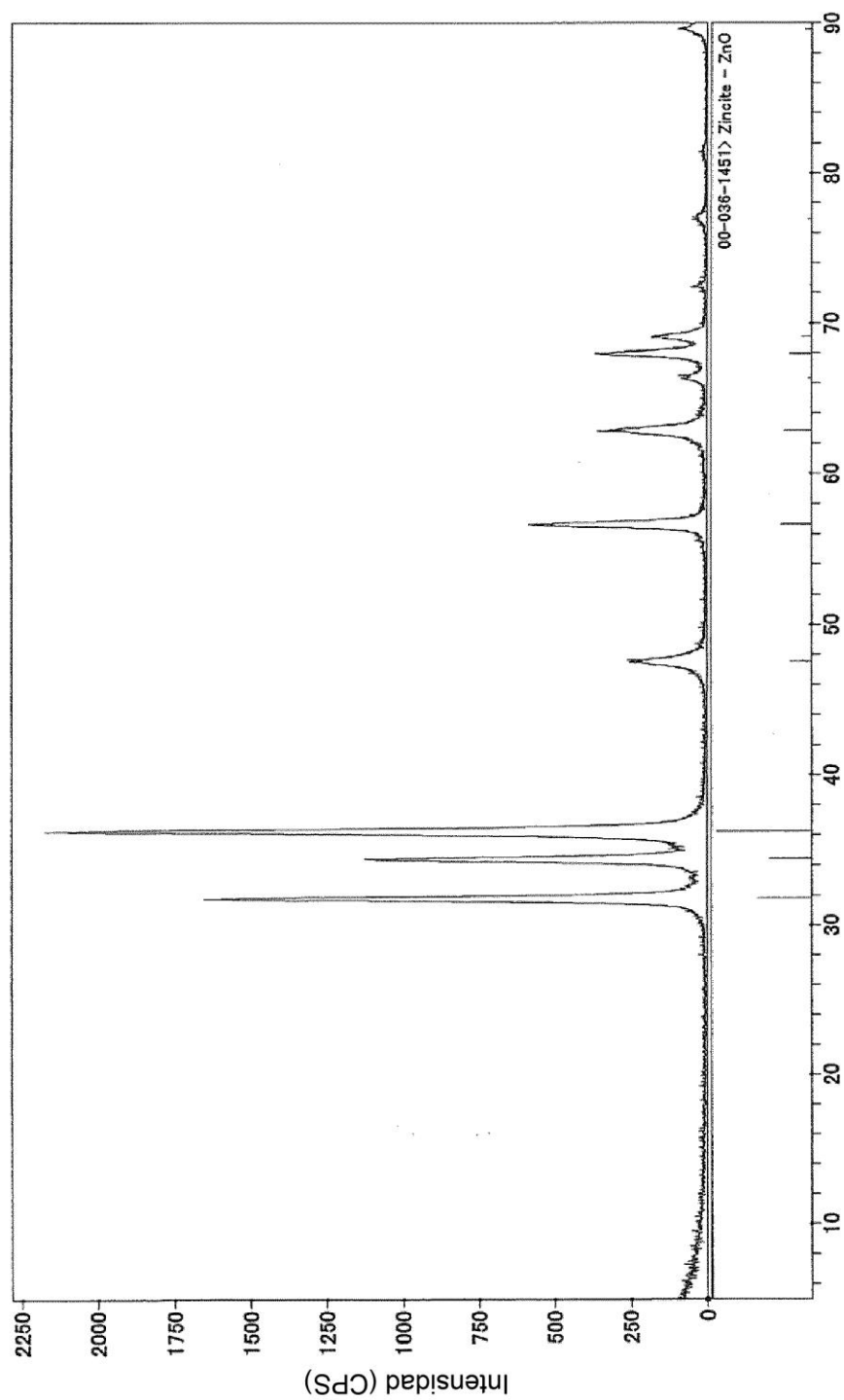


Fig. 7

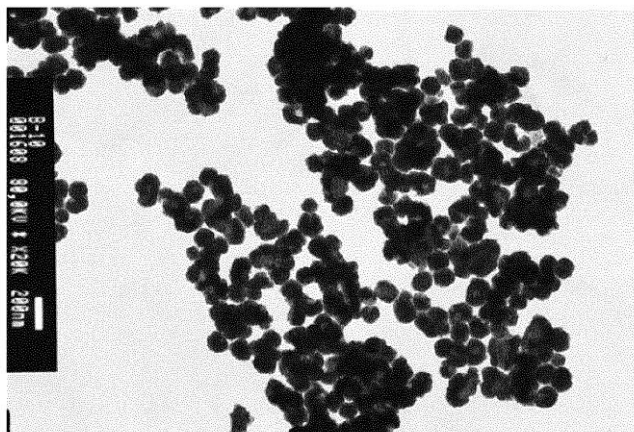


Fig. 8

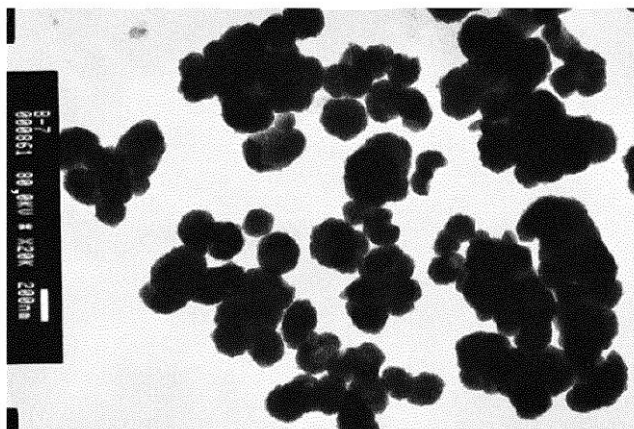


Fig. 9

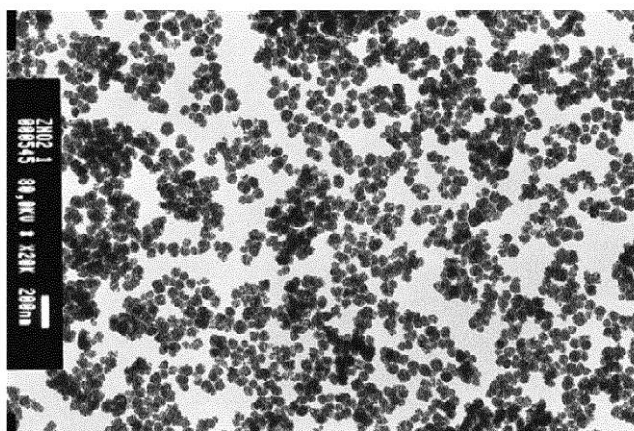


Fig. 10

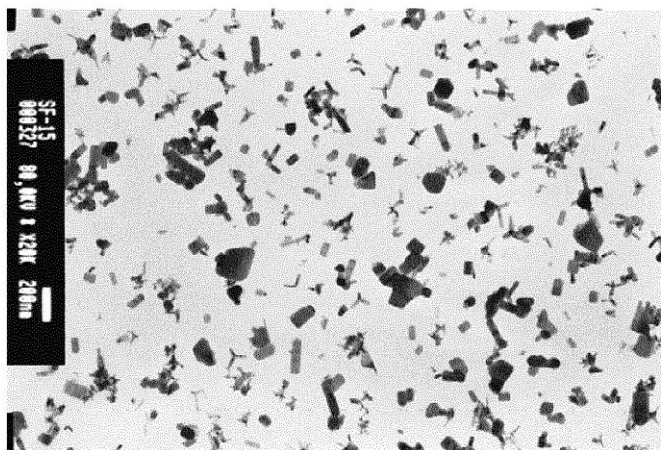


Fig. 11

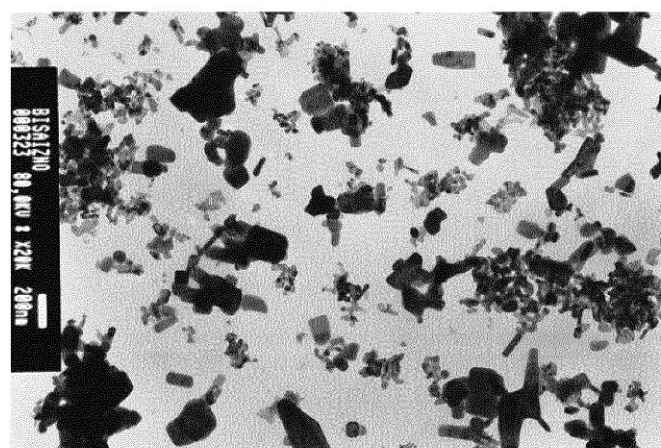


Fig. 12

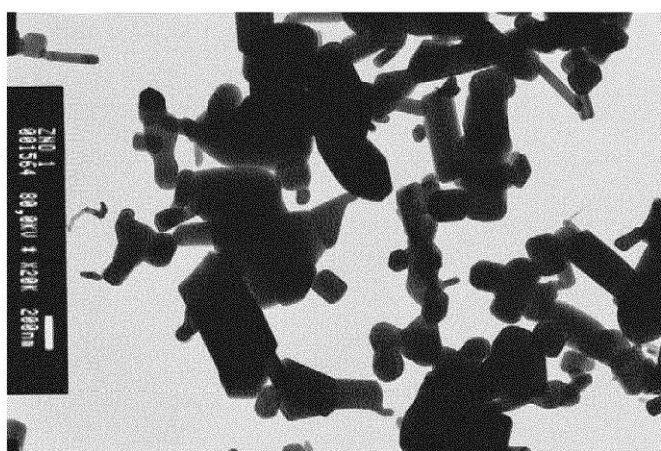


Fig. 13



Fig. 14

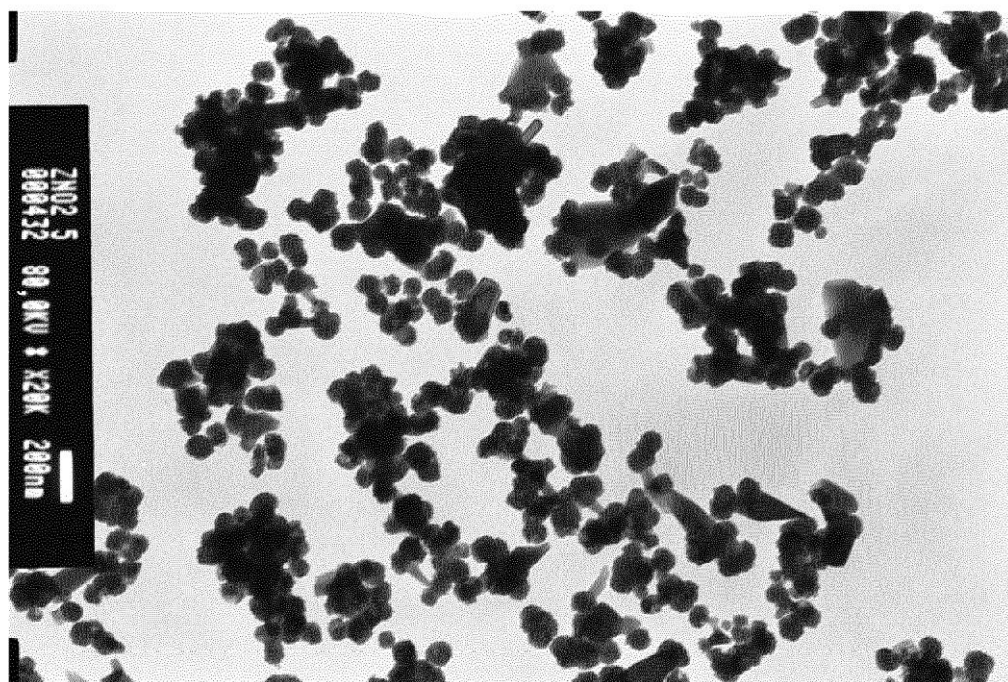


Fig. 15

