

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 682 042**

51 Int. Cl.:

C01G 9/02 (2006.01)
A61K 8/27 (2006.01)
A61Q 17/04 (2006.01)
C08K 7/00 (2006.01)
C08L 101/12 (2006.01)
C09C 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.12.2014 PCT/JP2014/083227**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **13.08.2015 WO15118777**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2014 E 14881534 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.06.2018 EP 3103769**

54 Título: **Partículas de óxido de cinc de tipo placa hexagonal, y cosmético, carga, composición de resina, material reflectante de infrarrojos, y composición de recubrimiento que contiene las mismas**

30 Prioridad:

07.02.2014 JP 2014022360

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.09.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**YOSHIDA, RYOHEI;
SUEDA, SATORU;
HASHIMOTO, MITSUO y
WADA, MIZUHO**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 682 042 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

Partículas de óxido de cinc de tipo placa hexagonal, y cosmético, carga, composición de resina, material reflectante de infrarrojos, y composición de recubrimiento que contiene las mismas

5

CAMPO TÉCNICO

[0001] La presente descripción se refiere a partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal, un procedimiento para producir las mismas, y un cosmético, una carga, una composición de resina, un material reflectante de la radiación infrarroja y una composición de recubrimiento que contiene las mismas.

10

ANTECEDENTES DE LA DESCRIPCIÓN

[0002] En cuanto a los cosméticos para maquillaje, tales como una base, se considera importante una sensación en uso, y en los últimos años se requiere una propiedad de protección de ultravioleta. Se requiere un material de protección de ultravioleta para ser mezclado para mejorar la propiedad de protección de ultravioleta. Sin embargo, las partículas microfinas de óxido de cinc y las partículas microfinas de óxido de titanio ampliamente usadas para un agente protector del sol son inferiores en deslizamiento, de manera que estas partículas inhiben una buena sensación en uso. Por tanto, se requiere un material protector de ultravioleta que pueda proporcionar una excelente sensación en uso.

15

20

[0003] Además, se usan las partículas de óxido de cinc como una carga inorgánica contenida en una composición de resina y un recubrimiento. El uso de la carga inorgánica puede incluir una carga de desprendimiento de calor que utiliza la alta conductividad térmica de las partículas de óxido de cinc, una carga para protección de ultravioleta o reflexión de radiación infrarroja, etc.

25

[0004] Además, en los últimos años, las partículas de óxido de cinc han atraído la atención como partículas inorgánicas que tienen una propiedad reflectante de la radiación infrarroja. La temperatura de diversos productos aumenta cuando los productos absorben radiación infrarroja. Por tanto, para ahorrar energía, se ha preparado un recubrimiento termoaislante mezclando un pigmento inorgánico que puede reflejar o proteger la radiación infrarroja de manera que se pueda suprimir el aumento de temperatura de diversos productos y edificios usando el recubrimiento termoaislante.

30

[0005] Las partículas de óxido de cinc tienen una función reflectante de la radiación infrarroja. El patrón de longitud de onda de absorción varía dependiendo de la forma de la partícula o tamaño de la partícula. Por tanto, si se potencia la longitud de onda de absorción en una región infrarroja, se extiende una región de absorción a una región de luz visible de manera que se causa una coloración. En el recubrimiento termoaislante, no se prefiere la coloración de los pigmentos para termoaislamiento debido a que se influye en el tono de color del recubrimiento obtenido.

35

40

[0006] El documento de patente 1 describe partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tienen una forma de partícula controlada. Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tienen un diámetro de partícula de 0,5 μm o más se usan adecuadamente como partículas en aplicaciones de bases debido a que proporcionan muy buen deslizamiento y excelente sensación en uso. Sin embargo, cuando se usan las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tienen un diámetro de partícula promedio de 0,5 a 1,0 μm descritas en el documento de patente 1, el deslizamiento no es tan malo como el de las partículas microfinas de óxido de cinc convencionales, pero la sensación en uso es insuficiente como material combinado en los actuales cosméticos de maquillaje. Por tanto, se requiere obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tengan un diámetro de partícula más grande y un tamaño de partículas uniforme.

45

50

[0007] El documento de patente 2 describe partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tienen una estructura multicapa y que tienen un diámetro de partícula de 10 μm . Sin embargo, cuando las partículas de óxido de cinc se combinan en un cosmético, no se pueden proporcionar rendimientos buenos suficientes en el deslizamiento, etc.

55

[0008] El documento de patente 3 describe partículas de óxido de cinc que tienen un diámetro de partícula promedio de 3 a 20 μm , y una función reflectante de la radiación infrarroja y deslizamiento. Sin embargo, no se describe la forma de la partícula y las partículas obtenidas son partículas de óxido de cinc de forma indefinida. Tales partículas de óxido de cinc no pueden presentar rendimientos buenos suficientes, por ejemplo, la función reflectante

de la radiación infrarroja y el deslizamiento cuando se usan en un cosmético.

5 **[0009]** El documento CA 2834233 describe partículas de óxido de cinc en forma de prisma hexagonal. El diámetro de partícula primario de 0,1-0,5 μm es más pequeño que el intervalo actualmente reivindicado. La distribución del tamaño de partículas se define por la relación D90/D10 y es 2,4 o menos para obtener alta transparencia. No se describe un coeficiente de fricción. En el Ejemplo comparativo 4 se obtienen partículas de óxido de cinc que tienen forma de partícula de placa hexagonal y un diámetro de partículas primarias de 0,11 μm , véanse también las Fig. 17 y 22. El procedimiento aplicado comprende una etapa de envejecer las partículas finas de óxido de cinc como una semilla en una disolución acuosa en la que se disuelve una sal de cinc.

10 **[0010]** El documento CA 2837441 describe partículas de óxido de cinc redondeadas y sin forma de placa, y un diámetro de partícula de 10 micrómetro o menos. La distribución del tamaño de partículas se caracteriza como D90/D10 de 3,0 o menos. Debido a la distribución muy afilada del tamaño de partículas, las partículas de óxido de cinc redondeadas son especialmente preferibles cuando se usan para un cosmético debido a que se puede lograr establemente excelente transparencia a la luz visible.

DOCUMENTOS DE LA TÉCNICA ANTERIOR

DOCUMENTOS DE PATENTE

20 **[0011]**

[Documento de patente 1] WO 2012/147886

[Documento de patente 2] Publicación japonesa Kokai 2013-245139

25 [Documento de patente 3] WO 2012/036082

RESUMEN DE LA INVENCION

PROBLEMAS A RESOLVER POR LA INVENCION

30 **[0012]** Es uno de los objetivos de la presente descripción proporcionar partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que se puedan usar adecuadamente para cosméticos, tales como cosméticos de maquillaje, y un procedimiento de producción de las mismas. Además, es otro objetivo proporcionar partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que se puedan usar como agente reflectante de la radiación infrarroja sin colorar.

MEDIOS PARA RESOLVER EL OBJETIVO

35 **[0013]** La presente descripción se refiere a partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tienen un diámetro de partículas primarias de 1,1 μm o más y una D90/D10 de 3,0 o menos en distribución del tamaño de partículas.

40 **[0014]** Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal tienen preferentemente un MIU (coeficiente de fricción promedio) de 0,87 o menos y una MMD (desviación media del coeficiente de fricción) de 0,035 o menos.

45 **[0015]** También se describe un procedimiento de producción de las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal, que comprende una etapa (1) de preparación de una suspensión en agua de óxido de cinc en bruto que tiene un pH de 10 o más, una etapa (2) de mezcla de la suspensión preparada en dicha etapa (1) y una disolución acuosa de sal de cinc a 35 °C o menos, y una etapa (3) de envejecimiento de la suspensión mixta con calentamiento.

50 **[0016]** La presente descripción se refiere a un cosmético que contiene las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal mencionadas anteriormente.

55 **[0017]** La presente descripción se refiere a una carga que comprende las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal mencionadas anteriormente.

[0018] La presente descripción se refiere a una composición de resina que contiene las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal mencionadas anteriormente.

[0019] La presente descripción se refiere a un material reflectante de la radiación infrarroja que comprende las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal mencionadas anteriormente.

5 **[0020]** La presente descripción se refiere a una composición de recubrimiento que contiene las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal mencionadas anteriormente.

EFFECTOS DE LA INVENCION

10 **[0021]** Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción se pueden usar adecuadamente para cosméticos de maquillaje como material protector de ultravioleta cuando se usan en cosméticos. Además, cuando se usa como una carga, se puede lograr excelente rendimiento de desprendimiento de calor y capacidad reflectante de la radiación infrarroja.

15 BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

[0022]

20 La FIG. 1 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo 1.

La FIG. 2 es un espectro de difracción de rayos X de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo 1.

La FIG. 3 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo 2.

25 La FIG. 4 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo 3.

La FIG. 5 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo 4.

30 La FIG. 6 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo 5.

La FIG. 7 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo comparativo 1.

La FIG. 8 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo comparativo 2.

35 La FIG. 9 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo comparativo 3.

La FIG. 10 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo comparativo 4.

40 La FIG. 11 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo comparativo 5.

La FIG. 12 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo comparativo 6.

La FIG. 13 es una fotografía de microscopio electrónico de barrido de partículas de óxido de cinc de la presente descripción obtenidas en el Ejemplo comparativo 7.

45

DESCRIPCION DETALLADA DE REALIZACIONES PREFERIDAS

[0023] Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen una forma de placa hexagonal, un diámetro de partículas primarias de 1,1 μm o más y una distribución afilada del tamaño de partículas, de manera que las partículas se pueden usar adecuadamente como un ingrediente para cosméticos, tales como cosméticos de maquillaje o una carga.

[0024] Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal se pueden usar adecuadamente como una carga debido a que la forma de partícula de las mismas es uniforme, de manera que las partículas se puedan combinar en un componente de matriz a una alta concentración. Cuando se usan como una carga, las partículas se pueden usar como carga de desprendimiento de calor que utiliza una alta conductividad térmica de partícula de óxido de cinc, y se pueden usar como carga reflectante de la radiación infrarroja. Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción se pueden usar adecuadamente como una carga reflectante de la radiación infrarroja combinada en un recubrimiento termoaislante debido a que las partículas tienen mejor

capacidad reflectante de la radiación infrarroja que las partículas de óxido de cinc convencionales y tienen una buena transparencia.

[0025] Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen una D90/D10 de 3,0 o menos. La distribución del tamaño de partículas se ensancha a medida que D90/D10 se vuelve más grande, mientras que la distribución del tamaño de partículas se estrecha a medida que D90/D10 se vuelve más pequeña.

[0026] Los valores de D10 y D90 se obtienen midiendo la distribución del diámetro de partículas. D10 indica un 10 % de diámetro de partículas acumuladas basado en el volumen, y D90 indica un 90 % de diámetro de partículas acumuladas basado en el volumen. D90/D10 es más preferentemente 2,8 o menos. Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tienen una D90/D10 de 3,0 o menos logran un excelente tacto de polvo cuando se combinan en cosméticos y se aplican sobre la piel debido a que el tamaño de partículas de las mismas es uniforme y es pequeña la cantidad de partículas microfinas y partículas gruesas que inhiben una buena sensación. En la presente descripción, el valor de D90 y D10 se mide por el procedimiento descrito en el ejemplo.

[0027] El diámetro de partículas primarias de las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción es 1,1 μm o más. El diámetro de partículas primarias es más preferentemente 1,3 μm o más, todavía más preferentemente 2,0 μm o más. El límite superior del diámetro de partículas primarias no está particularmente limitado, pero preferentemente 50 μm o menos, más preferentemente 30 μm o menos. Las partículas que tienen un diámetro de partículas primarias de 1,1 μm o más muestran un buen tacto de polvo cuando se usan como un ingrediente cosmético. El diámetro de partículas primarias en la presente descripción se mide por el procedimiento descrito en el ejemplo.

[0028] Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen preferentemente un MIU (coeficiente de fricción promedio) de 0,87 o menos. A medida que se vuelve más pequeño el valor de MIU (coeficiente de fricción promedio), el deslizamiento de las partículas obtenidas es bueno y la partícula es resbaladiza. Si las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tienen un MIU (coeficiente de fricción promedio) superior a 0,87 se combinan en cosméticos, se puede reducir el deslizamiento. Además, las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen preferentemente una MMD (desviación media del coeficiente de fricción) de 0,035 o menos. A medida que se vuelve más pequeño el valor de MMD (desviación media del coeficiente de fricción), es menor la rugosidad la partícula obtenida y la partícula es muy suave. Si las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tienen una MMD (desviación media del coeficiente de fricción) superior a 0,035 se combinan en cosméticos, la sensación en uso de los cosméticos puede ser inferior debido a aumenta la rugosidad. El MIU (coeficiente de fricción promedio) es más preferentemente 0,85 o menos y la MMD (desviación media del coeficiente de fricción) es más preferentemente 0,03 o menos. En la memoria descriptiva, el MIU (coeficiente de fricción promedio) y la MMD (desviación media del coeficiente de fricción) se miden por los procedimientos descritos en detalle en el ejemplo.

[0029] Además, las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen preferentemente una relación de aspecto de 2,5 o más. Es decir, se prefieren las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tienen una forma de placa hexagonal dentro de la relación de aspecto anteriormente mencionada. Cuando las partículas se usan especialmente para un cosmético, se puede lograr buen deslizamiento y excelente sensación en uso debido a la forma anteriormente mencionada. La relación de aspecto es más preferentemente 2,7 o más, todavía más preferentemente 3,0 o más. En la memoria descriptiva, la relación de aspecto se mide por el procedimiento descrito en el ejemplo.

[0030] En la presente descripción, $D_{\text{mín}}/D_{\text{máx}}$ es preferentemente 0,3 o más. $D_{\text{máx}}$ significa una longitud de la línea diagonal más larga de tres líneas diagonales de la superficie de forma hexagonal de la partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal y $D_{\text{mín}}$ significa una longitud de la línea diagonal más pequeña de tres líneas diagonales de la superficie en forma hexagonal de la partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal. Donde $D_{\text{máx}}$ es una longitud de una línea diagonal de un hexágono regular, $D_{\text{mín}}/D_{\text{máx}}$ indica una desviación de la longitud de la línea diagonal del hexágono regular, y la desviación disminuye a medida que el valor se acerca a 1, mientras que la desviación aumenta a medida que el valor se acerca a 0. $D_{\text{mín}}/D_{\text{máx}}$ es más preferentemente 0,5 o más, todavía más preferentemente 0,7 o más. En la presente descripción, $D_{\text{mín}}/D_{\text{máx}}$ se mide por el procedimiento descrito en el ejemplo.

[0031] Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen preferentemente un área superficial específica de BET de 1,9 m^2/g o menos. Ajustando el área superficial específica

de BET dentro del intervalo anteriormente mencionado, las partículas tienen preferentemente un buen tacto de polvo debido a que el diámetro de partícula de las mismas es grande y una cantidad de partículas microfinas es pequeña. En la presente descripción, el área superficial específica de BET se mide por el procedimiento descrito en el ejemplo.

5 **[0032]** Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen preferentemente una reflectancia espectral del 10 % o más medida a 1000 nm, y 8 % o más medida a 2000 nm. Especialmente cuando las partículas se usan para el recubrimiento termoaislante como se ha mencionado anteriormente, se prefiere que muestren una alta capacidad reflectante de la radiación infrarroja. La reflectancia espectral se mide por el procedimiento descrito en el ejemplo.

10

[0033] Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen preferentemente una transmitancia de luz paralela del 30 % o más medida a 400 nm. Si la transmitancia de luz paralela es inferior al 30 %, no se prefiere que el tono de color de un cosmético y un recubrimiento se pueda cambiar debido a que se coloran las partículas de óxido de cinc. La transmitancia de luz paralela a 400 nm se usa como un
15 indicador debido a que la transmitancia de luz paralela a 400 nm refleja muy estrechamente la transmitancia aparente real en una región de luz visible. La transmitancia de luz paralela se mide por el procedimiento descrito en el ejemplo.

[0034] Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen una excelente capacidad reflectante de la radiación infrarroja; por otra parte, tienen una característica de que es poca la capacidad de protección en una región de luz visible. Por tanto, se puede obtener una película de recubrimiento que tiene una transparencia superior y no se afecta preferentemente el tono de color de la película de recubrimiento obtenida cuando las partículas se usan para fines tales como un cosmético y un recubrimiento termoaislante, para los que es importante el tono de color.

25

[0035] No está particularmente limitado un procedimiento de producción de la partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tiene la forma anteriormente mencionada, pero puede incluir un procedimiento de producción que comprende una etapa (1) de preparación de una suspensión en agua de óxido de cinc en bruto que tiene un pH de 10 o más,
30 una etapa (2) de mezcla de la suspensión obtenida en la etapa (1) con una disolución acuosa de sal de cinc a 35 °C o menos, y una etapa (3) de envejecimiento de la suspensión mixta con calentamiento. El procedimiento de producción se describirá más adelante con detalle.

[0036] La etapa (1) comprende preparar una suspensión en agua de óxido de cinc en bruto que tiene un pH de 10 o más. Por esta etapa, mejora la dispersibilidad del óxido de cinc en bruto en agua y aumenta la reactividad entre el óxido de cinc en bruto y la disolución acuosa de sal de cinc de manera que se pueda controlar el diámetro de partículas y la distribución del tamaño de partículas de las mismas.

[0037] No está particularmente limitado el óxido de cinc en bruto usado en la suspensión en agua de óxido de cinc en bruto, pero el diámetro de partícula del mismo es preferentemente 0,005 μm o más y 0,2 μm o menos. El diámetro de partícula del óxido de cinc en bruto se corresponde con un diámetro de una esfera que tiene la misma área superficial que un área superficial específica determinada por un procedimiento de BET. Es decir, el diámetro de partículas es un valor determinado por la siguiente fórmula de cálculo de un área superficial específica: Sg se determina haciendo una medida usando un dispositivo de medida del área superficial específica de BET
45 completamente automático Macsorb Modelo HM-1200 (fabricado por Mountech Co., Ltd.), y una gravedad específica real del óxido de cinc: p.

$$\text{Diámetro de partículas } (\mu\text{m}) = [6 / (\text{Sg} \times \rho)]$$

50 (Sg (m²/g): área superficial específica, ρ (g/cm³): gravedad específica real de la partícula)

[0038] Como gravedad específica real de la partícula, ρ, se usó un valor de la gravedad específica real del óxido de cinc, es decir, 5,6, para el cálculo anterior.

55 **[0039]** No está particularmente limitado el óxido de cinc en bruto, y se puede usar óxido de cinc producido por un procedimiento conocido. Ejemplos de aquellos que están comercialmente disponibles pueden incluir FINEX-75, FINEX-50, FINEX-30, SF-15, y Fine Zinc Oxide fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd.

[0040] En la suspensión de óxido de cinc en bruto, la concentración de óxido de cinc en bruto es

preferentemente de 10 a 500 g/l basado en la cantidad total de la suspensión.

[0041] No está particularmente limitado un procedimiento de preparación de la suspensión, y por ejemplo, puede incluir un procedimiento de adición del óxido de cinc en bruto a agua y ajuste del pH a 10 o más añadiendo una disolución acuosa alcalina, y un procedimiento de adición del óxido de cinc en bruto a una disolución acuosa alcalina y ajuste del pH a 10 o más. Además, se puede obtener una suspensión uniforme dispersando a 35 °C o menos durante 10 minutos o más después de ajustar el pH.

[0042] No está particularmente limitada la disolución acuosa alcalina usada para el ajuste del pH de la suspensión de óxido de cinc en bruto, pero puede incluir disolución acuosa de hidróxido sódico, disolución acuosa de hidróxido potásico y agua amoniacal.

[0043] En la suspensión de óxido de cinc en bruto, se pueden añadir componentes distintos de óxido de cinc en bruto, agua y una disolución acuosa alcalina en una cantidad pequeña dentro de los límites de no afectar el efecto de la presente descripción. Por ejemplo, se puede añadir un dispersante y similares.

[0044] En el procedimiento de producción de la presente descripción, se lleva a cabo una etapa (etapa (2)) de mezcla de la suspensión de óxido de cinc en bruto preparada en la etapa (etapa (1)) con una disolución acuosa de sal de cinc a 35 °C o menos. Se prefiere que se pueda controlar la reactividad entre el óxido de cinc en bruto y la disolución acuosa de sal de cinc y se pueda aumentar un crecimiento de partículas mezclando a 35 °C o menos. La temperatura de reacción es más preferentemente 30 °C o menos, todavía más preferentemente 20 °C o menos.

[0045] No está particularmente limitada la disolución acuosa de sal de cinc, y ejemplos de la misma pueden incluir disoluciones acuosas de acetato de cinc, nitrato de cinc, sulfato de cinc, cloruro de cinc y formiato de cinc. Particularmente cuando se usa una disolución acuosa de acetato de cinc, entre las disoluciones acuosas de sal de cinc, se pueden obtener adecuadamente partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal específicas de la presente descripción.

[0046] Estas disoluciones acuosas de sal de cinc pueden ser aquellas preparadas mezclando óxido de cinc, un ácido y agua para hidrólisis ácida del óxido de cinc. No están particularmente limitados la forma de partícula y el diámetro de partículas del óxido de cinc que se va a usarse cuando se prepara la disolución acuosa de sal de cinc con óxido de cinc, un ácido y agua, pero la pureza del Zn del óxido de cinc es preferentemente del 95 % o más para reducir las impurezas en la medida de lo posible. Ejemplos del ácido incluyen ácido acético, ácido nítrico, ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido fórmico, ácido cítrico, ácido oxálico, ácido propiónico, ácido malónico, ácido láctico, ácido tartárico, ácido glucónico y ácido succínico, y, particularmente, cuando se usa ácido acético, se pueden obtener adecuadamente partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal específicas de la presente descripción. Se pueden usar en combinación dos de estas disoluciones acuosas de sal de cinc.

[0047] La concentración de cinc de las sales en la disolución acuosa de sal de cinc es preferentemente superior a 0,1 mol/l y 4,0 mol/l o menos, y, particularmente, la concentración de sales de cinc en la disolución acuosa de sal de cinc es preferentemente superior a 0,2 mol/l y 2,0 mol/l o menos.

[0048] En la disolución acuosa de sal de cinc, se pueden añadir componentes distintos de la sal de cinc y agua en una cantidad pequeña dentro de los límites de no afectar el efecto de la presente descripción. Por ejemplo, se puede añadir un dispersante y similares.

[0049] Como procedimiento de mezcla de los dos líquidos, un procedimiento de adición de la suspensión en agua de óxido de cinc en bruto y la disolución acuosa de sal de cinc al mismo tiempo a agua de temperatura controlada; un procedimiento de adición de la suspensión en agua de óxido de cinc en bruto a la disolución acuosa de sal de cinc mientras se mantiene la temperatura; y un procedimiento de adición de la disolución acuosa de sal de cinc a la suspensión en agua de óxido de cinc en bruto mientras se mantiene la temperatura.

[0050] El procedimiento de producción de la presente descripción comprende una etapa (3) de envejecimiento de la suspensión mixta obtenida por las etapas anteriormente mencionadas (etapa (1) y etapa (2)) con calentamiento.

[0051] Se pueden obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tienen una forma y diámetro de partículas previstas por envejecimiento con calentamiento.

[0052] Preferentemente, el envejecimiento se realiza a 45 a 110 °C. El tiempo de envejecimiento puede ser 0,5 a 24 horas. El diámetro de partículas se puede ajustar por condiciones tales como una temperatura de envejecimiento, un tiempo de envejecimiento, una concentración de óxido de cinc en bruto y una concentración de sales de cinc y, por tanto, es preferible fijar apropiadamente estas condiciones según las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal previstas.

[0053] Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal así obtenidas se pueden someter a tratamientos posteriores, tales como filtración, lavado con agua y secado según sea necesario.

10 **[0054]** Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal producidas por el procedimiento anteriormente descrito se pueden clasificar por tamizado según sea necesario. Ejemplos de procedimientos para la clasificación por tamizado pueden incluir clasificación en húmedo y clasificación en seco. Además, se puede realizar un tratamiento tal como machacado en húmedo o machacado en seco.

15 **[0055]** Como se ha descrito anteriormente, el procedimiento para la producción de partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal según la presente descripción es capaz de obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal sin realizar un tratamiento de calcinación, pero se pueden someter a un tratamiento de calcinación las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal obtenidas por el procedimiento anteriormente descrito. Para la calcinación, se puede hacer mención de un procedimiento conocido usando un dispositivo arbitrario, y no están particularmente limitadas las condiciones de tratamiento y similares.

20 **[0056]** La partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción se puede someter a un tratamiento superficial adicional. No está particularmente limitado el tratamiento superficial, pero incluye un tratamiento superficial para formar una capa de al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en óxidos de silicio, hidratos de óxido de silicio, óxidos de aluminio e hidróxidos de aluminio, un tratamiento superficial usando un compuesto orgánico repelente del agua y un tratamiento superficial usando un agente de acoplamiento, tal como agentes de acoplamiento de silano y agentes de acoplamiento de titanio. Estos tratamientos superficiales se pueden usar en combinación.

30 **[0057]** La formación de una capa usando al menos un compuesto seleccionado del grupo que consiste en óxidos de silicio, hidratos de óxido de silicio, óxidos de aluminio e hidróxidos de aluminio se puede hacer por un procedimiento de deposición de un compuesto de fuente de Si y/o compuesto de fuente de Al sobre una superficie de polvo mediante hidrólisis o termólisis. El compuesto de fuente de Si y/o el compuesto de fuente de Al incluyen compuestos que se pueden convertir fácilmente en SiO₂, Al(OH)₃ o Al₂O₃, tales como tetraalcoxisilano y condensado de hidrólisis del mismo, silicato de sodio, silicato de potasio, alcóxido de aluminio y condensado de hidrólisis del mismo, y aluminato de sodio.

35 **[0058]** No está particularmente limitada la reacción de hidrólisis, pero se puede usar un procedimiento que usa un ácido tal como ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido acético y ácido nítrico. Un procedimiento de neutralización en el procedimiento de tratamiento que usa la dispersión de agua puede ser uno cualquiera de un procedimiento de adición del compuesto de fuente de Si y/o compuesto de fuente de Al después de añadir el ácido a la dispersión que contiene las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal, un procedimiento de adición del ácido después de añadir el compuesto de fuente de Si y/o compuesto de fuente de Al a la dispersión, y un procedimiento de adición del ácido y el compuesto de fuente de Si y/o compuesto de fuente de Al al mismo tiempo a la dispersión.

40 **[0059]** No está particularmente limitado el tratamiento con el compuesto orgánico repelente de agua, pero incluye un tratamiento usando aceites de silicona, alquilsilanos, alquiltitanatos, alquilaluminatos, poliolefinas, poliésteres, jabones metálicos, aminoácidos, o sales de aminoácidos. Entre ellos, se prefieren los aceites de silicona debido a la buena estabilidad química. El ejemplo específico del aceite de silicona incluye dimetilpolisiloxano (por ejemplo, KF-96A-100cs fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., DM10 fabricado por wacker asahikasei silicone co., ltd.), metil hidrógeno polisiloxano (por ejemplo, KF-99P fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., SH1107C fabricado por Dow Corning Toray), copolímero de (dimeticona/meticona) (por ejemplo, KF-9901 fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), metil fenil silicona (por ejemplo, KF-50-100cs fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), 45 silicona modificada con amino (por ejemplo, KF-8015 fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., JP-8500 Conditioning Agent fabricado por Dow Corning Toray, ADM6060 fabricado por wacker asahikasei silicone co., ltd.), trietoxisililetil polidimetilsiloxietil dimeticona (por ejemplo, KF-9908 fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) y trietoxisililetil polidimetilsiloxietil hexil dimeticona (por ejemplo, KF-9909 fabricado por Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.).

[0060] El agente de acoplamiento de silano incluye viniltris(2-metoxietoxi)silano, viniltriclorosilano, viniltrimetoxisilano, viniltriethoxisilano, 2-(3,4-epoxiciclohexil)etiltrimetoxisilano, 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano, 3-glicidoxipropilmetildietoxisilano, 3-glicidoxipropiltriethoxisilano, p-estiriltrimetoxisilano, 3-metacriloxipropilmetildietoxisilano, 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano, 3-metacriloxipropilmetildietoxisilano, 3-metacriloxipropiltriethoxisilano, 3-acriloxipropiltrimetoxisilano, N-2(aminoetil)-3-aminopropilmetildietoxisilano, N-2(aminoetil)-3-aminopropiltrimetoxisilano, N-2(aminoetil)-3-aminopropiltriethoxisilano, 3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-aminotriethoxisilano, 3-triethoxisilil-N-(1,3-dimetil-butiliden)propilamina, N-fenil-3-aminopropiltrimetoxisilano, clorhidrato de N-(vinilbencil)-2-aminoetil-3-aminopropiltrimetoxisilano, 3-ureidopropiltriethoxisilano, 3-cloropropiltrimetoxisilano, 3-mercaptopropilmetildietoxisilano, 3-mercaptopropiltrimetoxisilano, bis(triethoxisililpropil)tetrasulfuro, 3-isocianatopropiltriethoxisilano, tetrametoxisilano, tetraethoxisilano, metiltrimetoxisilano, metiltriethoxisilano, metiltriethoxisilano, feniltriethoxisilano, hexametildisilazano, hexiltrimetoxisilano y deciltrimetoxisilano.

[0061] El agente de acoplamiento de titanio incluye titanato de tetraisopropilo, tetra-n-butiltitanato, dímero de butiltitanato, tetra (2-etilhexil)titanato, titanato de tetrametilo, acetilacetato de titanio, tetraacetilacetato de titanio, etilacetato de titanio, octanodioleato de titanio, lactato de titanio, trietanolaminato de titanio y poli(estearato de hidroxítitanio).

[0062] El tratamiento superficial se hace preferentemente de manera que la cantidad de tratamiento superficial sea del 1 al 10 % en peso con respecto al polvo tratado en conjunto. Se prefiere ajustar la cantidad de tratamiento dentro del intervalo anteriormente mencionado debido a que se puede mejorar la suavidad y la resistencia a la humedad para aumentar la dispersibilidad en una resina.

[0063] La partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción se puede usar para un cosmético, una tinta, un recubrimiento y un plástico en combinación o mezclado con otros componentes. La partícula de óxido de cinc tiene especialmente las propiedades anteriormente mencionadas de manera que se puede obtener preferentemente el cosmético que contiene la misma, que muestra un tacto de polvo apropiado con buen deslizamiento y menos rugosidad.

[0064] No está particularmente limitado el cosmético. Se pueden obtener cosméticos para la prevención de ultravioleta, tales como un agente de filtro solar; cosméticos para maquillaje de base tal como una base; y cosméticos para maquillaje puntual, tal como una barra de labios, mezclando el polvo de material compuesto con cualquier material de partida cosmético, según sea necesario. Cuando se usan en cosméticos, se pueden lograr excelentes rendimientos debido a que las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen la capacidad de protección de ultravioleta, además del excelente tacto de polvo anteriormente mencionado.

[0065] El cosmético puede estar en cualquier forma, por ejemplo, una forma de un cosmético basado en aceite, un cosmético basado en agua, un cosmético de tipo O/W o un cosmético de tipo W/O.

[0066] El cosmético puede contener cualquier componente basado en agua o un componente basado en aceite que se puede usar en el campo cosmético. El componente basado en agua y el componente basado en aceite pueden contener cualquier componente, que incluye, pero no se limita a, por ejemplo, una disolución de aceite, un tensioactivo, un humectante, un alcohol superior, un agente secuestrante, un polímero natural o sintético, un polímero soluble en agua o soluble en aceite, un agente de protección de ultravioleta, diversos extractos, un agente colorante tal como un tinte orgánico, un conservante, un antioxidante, un colorante, un espesante, un agente de ajuste del pH, un perfume, un agente de sensación refrescante, un antitranspirante, un agente bactericida, un agente de activación de la piel y diversos polvos.

[0067] Ejemplos de la disolución de aceite incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, grasas animales y vegetales naturales (por ejemplo, aceite de oliva, aceite de visón, aceite de ricino, aceite de palma, sebo de res, aceite de onagra, aceite de coco, aceite de ricino, aceite de cacao y aceite de nueces de macadamia); ceras (por ejemplo, aceite de jojoba, cera de abeja, lanolina, cera de carnaúba y cera de candelilla); alcoholes superiores (por ejemplo, alcohol láurico, alcohol estearílico, alcohol cetílico y alcohol oleico); ácidos grasos superiores (por ejemplo, ácido láurico, ácido palmítico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido behénico y ácido graso de lanolina); hidrocarburos alifáticos superiores (por ejemplo, parafina líquida, parafina sólida, escualano, vaselina, ceresina y cera microcristalina); aceites de éster sintéticos (por ejemplo, estearato de butilo, laurato de hexilo, adipato de diisopropilo, sebacato de diisopropilo, miristato de octildodecilo, miristato de isopropilo, palmitato de isopropilo, miristato de isopropilo, isooctanoato de cetilo y dicaprato de neopentilglicol); y derivados de silicona (por ejemplo, aceites de silicona, tales como metilsilicona y metilfenilsilicona). Además, se puede mezclar una vitamina liposoluble,

un conservante, o un agente blanqueante.

[0068] Ejemplos del tensioactivo incluyen un tensioactivo no iónico lipófilo y un tensioactivo no iónico hidrófilo. Ejemplos del tensioactivo no iónico lipófilo incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, monooleato de sorbitano, 5 monoisoestearato de sorbitano, monolaurato de sorbitano, monopalmitato de sorbitano, monoestearato de sorbitano, sesquioleato de sorbitano, trioleato de sorbitano, ésteres de ácidos grasos de sorbitano, tales como penta-2-etilhexilato de diglicerolsorbitano y tetra-2-etilhexilato de diglicerolsorbitano, ácidos grasos de glicerina, tales como ácido monograso de aceite de semilla de algodón de glicerol, monoerucato de glicerol, sesquioleato de glicerol, monoestearato de glicerol, oleato-piroglutamato de α,α' -glicerol y monoestearato-malato de glicerol; ésteres de 10 ácidos grasos de propilenglicol, tales como monoestearato de propilenglicol; derivados de aceite de ricino hidrogenado; y alquil éteres de glicerol.

[0069] Ejemplos del tensioactivo no iónico hidrófilo incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, ésteres de ácidos grasos de POE sorbitano, tales como monooleato de POE sorbitano, monoestearato de POE sorbitano y 15 tetraoleato de POE sorbitano; ésteres de ácidos grasos 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, monoisoestearato de POE glicerina y triisoestearato 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 20 éter, POE estearil éter, POE behenil éter, POE 2-octil dodecil 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 de Pluronic, tales como Pluronic; POE/POP alquil éteres, tales como POE/POP cetil éter, POE/POP 2-decil tetradecil éter, POE/POP monobutil éter, POE/POP lanolina hidrogenada y POE/POP éter de glicerina; productos de condensación de tetra POE/tetra POP etilendiamina, tales como Tetronic; derivados de aceite de ricino hidrogenado de POE aceite de ricino, tales como 25 POE aceite de ricino, POE aceite de ricino hidrogenado, POE monoisoestearato de aceite de ricino hidrogenado, POE triisoestearato de aceite de ricino hidrogenado, diéster de ácido monoisoesteárico de ácido monopiroglutámico de POE aceite de ricino hidrogenado, y POE ácido maleico de aceite de ricino hidrogenado; derivados de POE cera de abeja/lanolina, tales como cera de abeja de POE sorbitol; alcanolamidas, tales como dietanolamida de ácidos grasos de aceite de coco, monoetanolamida de ácido láurico e isopropanolamida de ácido graso; ésteres de ácidos 30 grasos de POE propilenglicol, POE alquilaminas, amidas de POE ácidos grasos, ésteres de ácidos grasos de sacarosa, productos de condensación de POE nonil fenil formaldehído, óxidos de alquiletoximetilamina y fosfatos de trioleílo.

[0070] Se puede combinar cualquier otro tensioactivo, que incluye, por ejemplo, tensioactivos aniónicos, tales 35 como jabones de ácidos grasos, sales de ésteres de sulfato de alquil superior, trietanolamina de POE lauril sulfato y sales de éster de alquil éter sulfato; tensioactivos catiónicos, tales como sales de alquiltrimetilamonio, sales de alquilpiridinio, sales de alquilamonio cuaternizado, sales de alquidimetilbencilamonio, POE alquilaminas, sales de alquilamina y derivados de ácido graso de poliamina; y tensioactivos anfóteros, tales como un tensioactivo anfótero basado en imidazolina y un tensioactivo basado en betaína, en tanto que el tensioactivo no afecte la estabilidad e 40 irritación de la piel.

[0071] Ejemplos del humectante incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, xilitol, sorbitol, maltitol, sulfato de condroitina, ácido hialurónico, ácido mucoitinsulfúrico, ácido carónico, atelocolágeno, colesteril-12-hidroxiestearato, lactato de sodio, sal biliar, sales de carboxilato de dl-pirrolidona, colágeno soluble de cadena corta, aductos de 45 (EO)PO de diglicerina, extracto del fruto de *Rosa roxburghii*, extracto de milenrama y extracto de meliloto.

[0072] Ejemplos del alcohol superior incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, alcoholes lineales, tales como alcohol láurico, alcohol cetílico, alcohol estearílico, alcohol behénico, alcohol miristílico, alcohol oleico y alcohol cetosteárico; y alcoholes ramificados, tales como éter de monoestearilglicerina (alcohol batílico), 2- 50 deciltetradecinol, alcohol de lanolina, colesterol, fitosterol, hexildodecanol, alcohol isoestearílico y octildodecanol.

[0073] Ejemplos del agente secuestrante incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, 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. 55

[0074] Ejemplos del polímero soluble en agua natural incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, polímeros vegetales, tales como goma arábiga, tragacanto goma, galactano, goma guar, goma carob, goma karaya, carragenina, pectina, agar, semilla de membrillo (*Cydonia oblonga*), coloide de algas (extracto de algas marrones), almidón (arroz, maíz, patata, trigo) y ácido glicirricínico; polímeros microbianos, tales como goma xantana, dextrano,

succinoglicano y pululano; y polímeros animales, tales como colágeno, caseína, albúmina y gelatina.

[0075] Ejemplos del polímero soluble en agua semisintético incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, polímeros de almidón, tales como carboximetilalmidón y metilhidroxipropilalmidón; polímeros de celulosa, tales como metilcelulosa, nitrocelulosa, etilcelulosa, metilhidroxipropilcelulosa, hidroxietilcelulosa, sulfato sódico de celulosa, hidroxipropilcelulosa, carboximetilcelulosa de sodio (CMC), celulosa cristalina y polvo de celulosa; y polímeros de alginato, tales como alginato de sodio y éster de propilenglicol de ácido algínico.

[0076] Ejemplos del polímero soluble en agua sintético incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, polímeros de vinilo, tales como poli(alcohol vinílico), polivinil metil éter y polivinilpirrolidona; polímeros de polioxitileno, tales como polietilenglicol 20.000, 40.000 y 60.000; copolímeros, tales como un copolímero de polioxitileno-polioxipropileno; polímeros acrílicos, tales como poliacrilato de sodio, poli(acrilato de etilo) y poliacrilamida; poliglicerina, polietilenimina, polímero catiónico, polímero de carboxivinilo, polímero de carboxivinilo modificado con alquilo, copolímero de (acrilato de hidroxietilo/acrilol dimetil taurina Na), copolímero de (acrilato Na/acrilol dimetil taurina Na), copolímero de (acrilol dimetil taurina amonio/ vinilpirrolidona), polímero reticulado de (beheneth-25 de metacrilato de acrilol dimetil taurina amonio).

[0077] Ejemplos del polímero soluble en agua inorgánico incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, bentonita, silicato de magnesio y aluminio (Veegum), laponita, hectorita y anhídrido silícico.

[0078] Ejemplos del agente de protección de ultravioleta incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, agentes de protección de ultravioleta basados en ácido benzoico, tales como ácido p-aminobenzoico (abreviado en lo sucesivo 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 protección de ultravioleta basados en ácido antranílico, tales como antranilato de homomentil-N-acetilo; agentes de protección de ultravioleta basados en 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-isopropanolfenilo; agentes de protección de ultravioleta basados en 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-metoxicinamato, isopropil-p-metoxicinamato, isoamil-p-metoxicinamato, 2-etoxietil-p-metoxicinamato, ciclohexil-p-metoxicinamato, cinamato de etil- α -ciano- β -fenilo, cinamato de 2-etilhexil- α -ciano- β -fenilo y mono-2-etilhexanoil-diparametoxicinamato de glicerilo; agentes de protección de ultravioleta basados en 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, 5-sulfonato de 2-hidroxi-4-metoxibenzofenona, 4-fenilbenzofenona, 2-carboxilato de 2-etilhexil-4'-fenil-benzofenona, 2-hidroxi-4-n-octoxibenzofenona y 4-hidroxi-3-carboxibenzofenona; 3-(4'-metilbenciliden)-d,1-alcanfor, 3-benciliden-d,1-alcanfor, ácido urocánico, éster etílico de ácido urocánico, 2-fenil-5-metilbenzoxazol, 2,2'-hidroxi-5-metilfenilbenzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-t-octilfenil)benzotriazol, 2-(2'-hidroxi-5'-metilfenil)benzotriazol, dibenzalazina, dianisoilmetano, 4-metoxi-4'-t-butildibenzoilmetano y 5-(3,3-dimetil-2-norborniliden)-3-pentan-2-ona.

[0079] Ejemplos de los otros componentes químicos incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, vitaminas, tales como aceite de vitamina A, retinol, palmitato de retinol, inositol, clorhidrato de piridoxina, nicotinato de bencilo, nicotinamida, nicotinato de DL- α -tocoferol, ascorbilfosfato 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 blanqueantes, tales como arbutina; astringentes, tales como ácido tánico; refrigerantes, tales como L-mentol y alcanfor; azufre, cloruro de lisozima y cloruro de piridoxina.

[0080] Ejemplos de diversos extractos incluyen, pero no se limitan a, por ejemplo, extracto de *Houttuynia cordata*, extracto de corteza de Phellodendron, extracto de meliloto, extracto de ortiga muerta, extracto de regaliz, extracto de raíz de peonía, extracto de saponaria, extracto de Luffa, extracto de Cinchona, extracto de geranio de fresas, 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 cálamo, 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 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 centaurea, extracto de hamamelis, extracto de placenta, extracto de timo, extracto de seda y extracto de regaliz

[0081] Ejemplos de diversos polvos incluyen pigmentos de color de brillo, tales como óxido de hierro rojo, óxido de hierro amarillo, óxido de hierro negro, titanio de mica, titanio de mica recubierto con óxido de hierro y escamas de vidrio recubiertas con óxido de titanio; polvos inorgánicos, tales como mica, talco, caolín, sericita, 5 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. Preferentemente, algunos o todos los componentes en polvo están hidrofobizados con un material tal como una silicona, un compuesto de flúor, un jabón metálico, una disolución de aceite o una sal de ácido acilglutámico por un procedimiento conocido con el fin de mejorar las características sensoriales y de retención de maquillaje. Además, se puede combinar y usar un polvo de material compuesto 10 distinto del polvo de material compuesto de la presente descripción.

[0082] Cuando la partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción se usa como un componente añadido a tintas, se pueden usar en combinación pigmentos coloreados tales como óxido de titanio, óxido de hierro rojo, rojo de antimonio, amarillo de cadmio, azul de cobalto, azul de Prusia, azul ultramarino, 15 negro de carbón y grafito; y pigmentos extensores, tales como carbonato cálcico, caolín, arcilla, sulfato de bario, hidróxido de aluminio y talco. Además, se puede usar el polvo de óxido de cinc anterior con el pigmento orgánico que incluye componentes de pigmento tales como un pigmento azoico soluble, un pigmento azoico insoluble, un pigmento de laca azoico, un pigmento azoico condensado, un pigmento de ftalocianina de cobre y un pigmento policíclico condensado; resinas aglutinantes tales como una resina Shellac, una resina acrílica, una resina de estireno-acrílico, una resina de estireno-ácido maleico, una resina de estireno-ácido acrílico-maleico, una resina de poliuretano, una resina de poliéster y una resina de poliamida; y disolventes orgánicos miscibles en agua. 20

[0083] Cuando la partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción se usa como un componente añadido a las composiciones de recubrimiento, se puede usar con resinas formadoras de película, tales como una resina acrílica, una resina de poliéster y una resina epoxi; diversos pigmentos tales como 25 un pigmento coloreado, un pigmento extensor y un pigmento de brillo; un catalizador de curado, un agente de control superficial, un agente antiespumante, un dispersante de pigmentos, un plastificante, un adyuvante formador de película, un agente de absorción ultravioleta, un antioxidante, y similares. Una resina en el recubrimiento puede ser una resina curable o no curable. 30

[0084] La presente descripción se refiere a una composición de resina que contiene las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal anteriormente mencionadas. Esta composición de resina muestra una excelente propiedad de desprendimiento de calor debido a que las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal actúan de carga de desprendimiento de calor. Además, la composición se puede usar como una 35 composición de resina que tiene un rendimiento reflectante de la radiación infrarroja superior.

[0085] Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen el rendimiento reflectante de la radiación infrarroja que se ha mencionado anteriormente, de manera que las partículas se pueden usar como material de protección de radiación infrarroja para diversos campos. 40

EJEMPLOS

[0086] En lo sucesivo, la presente descripción se explicará con referencia a los ejemplos. Sin embargo, la presente descripción no se limita a estos ejemplos. 45

(Ejemplo 1)

[0087] A una suspensión obtenida por repulpado de 40 g de óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., FINEX-50, diámetro de partículas 0,02 µm) en 430,49 ml de agua, se añadieron 8 ml de disolución acuosa al 30 % de hidróxido sódico para ajustar el pH a 13. Se añadieron con agitación la cantidad total 50 de la suspensión anteriormente mencionada y 563,24 ml de la disolución acuosa de acetato de cinc con una concentración de acetato de cinc de 1,61 mol/l a 200 ml de agua a una temperatura controlada de 15 °C durante 120 minutos, de manera que se preparó una suspensión mixta de disolución acuosa de acetato de cinc y óxido de cinc en bruto con una concentración de acetato de cinc de 0,75 mol/l. A continuación, se calentó la suspensión mixta a 55 95 °C durante 160 minutos con agitación y se envejeció a 95 °C durante 1 hora con agitación. Después del envejecimiento, se inactivó inmediatamente; a continuación, se filtró, se lavó y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tenían un diámetro de partículas primarias de 3,13 µm. Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la

FIG. 1. Las partículas obtenidas se analizaron usando un difractor de rayos X Ultimalll (fabricado por Rigaku Corporation), y se mostraron los espectros obtenidos de difracción de rayos X en la Fig. 2. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 1.

5 (Ejemplo 2)

[0088] A una suspensión obtenida por repulpado de 40 g de óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., FINEX-50, diámetro de partículas 0,02 μm) en 430,49 ml de agua, se añadieron 8 ml de disolución acuosa al 30 % de hidróxido sódico para ajustar el pH a 13. Se añadieron con agitación la cantidad total de la suspensión anteriormente mencionada y 563,24 ml de la disolución acuosa de acetato de cinc con una concentración de acetato de cinc de 1,61 mol/l a 200 ml de agua a una temperatura controlada de 30 °C durante 120 minutos, de manera que se preparó una suspensión mixta de disolución acuosa de acetato de cinc y óxido de cinc en bruto con una concentración de acetato de cinc de 0,75 mol/l. A continuación, se calentó la suspensión mixta a 95 °C durante 130 minutos con agitación y se envejeció a 95 °C durante 1 hora con agitación. Después del envejecimiento, se inactivó inmediatamente; a continuación, se filtró, se lavó y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tenían un diámetro de partículas primarias de 1,89 μm . Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la FIG. 3. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo 3)

[0089] A una suspensión obtenida por repulpado de 40 g de óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., FINEX-50, diámetro de partículas 0,02 μm) en 430,49 ml de agua, se añadieron 70 ml de disolución acuosa al 30 % de hidróxido sódico para ajustar el pH a 14. Se añadieron con agitación la cantidad total de la suspensión anteriormente mencionada y 563,24 ml de la disolución acuosa de acetato de cinc con una concentración de acetato de cinc de 1,61 mol/l a 200 ml de agua a una temperatura controlada de 30 °C durante 120 minutos, de manera que se preparó una suspensión mixta de disolución acuosa de acetato de cinc y óxido de cinc en bruto con una concentración de acetato de cinc de 0,75 mol/l. A continuación, se calentó la suspensión mixta a 95 °C durante 130 minutos con agitación y se envejeció a 95 °C durante 1 hora con agitación. Después del envejecimiento, se inactivó inmediatamente; a continuación, se filtró, se lavó y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tenían un diámetro de partículas primarias de 1,48 μm . Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la FIG. 4. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo 4)

[0090] A una suspensión obtenida por repulpado de 40 g de óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., FINEX-50, diámetro de partículas 0,02 μm) en 430,49 ml de agua, se añadieron 0,1 ml de disolución acuosa al 30 % de hidróxido sódico para ajustar el pH a 10. Se añadieron con agitación la cantidad total de la suspensión anteriormente mencionada y 563,24 ml de la disolución acuosa de acetato de cinc con una concentración de acetato de cinc de 1,61 mol/l a 200 ml de agua a una temperatura controlada de 15 °C durante 120 minutos, de manera que se preparó una suspensión mixta de disolución acuosa de acetato de cinc y óxido de cinc en bruto con una concentración de acetato de cinc de 0,75 mol/l. A continuación, se calentó la suspensión mixta a 95 °C durante 160 minutos con agitación y se envejeció a 95 °C durante 1 hora con agitación. Después del envejecimiento, se inactivó inmediatamente; a continuación, se filtró, se lavó y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tenían un diámetro de partículas primarias de 1,32 μm . Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la FIG. 5. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo 5)

[0091] A una suspensión obtenida por repulpado de 40 g de óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., FINEX-50, diámetro de partículas 0,02 μm) en 430,49 ml de agua, se añadieron 8 ml de

disolución acuosa al 30 % de hidróxido sódico para ajustar el pH a 13. Se añadieron con agitación la cantidad total de la suspensión anteriormente mencionada y 563,24 ml de la disolución acuosa de acetato de cinc con una concentración de acetato de cinc de 1,61 mol/l a 200 ml de agua a una temperatura controlada de 15 °C durante 120 minutos, de manera que se preparó una suspensión mixta de disolución acuosa de acetato de cinc y óxido de cinc en bruto con una concentración de acetato de cinc de 0,75 mol/l. A continuación, se calentó la suspensión mixta a 95 °C durante 160 minutos con agitación y se envejeció a 95 °C durante 5 horas con agitación. Después del envejecimiento, se inactivó inmediatamente; a continuación, se filtró, se lavó y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tenían un diámetro de partículas primarias de 2,94 µm. Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la FIG. 6. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 1.

(Ejemplo comparativo 1)

15

[0092] Se añadieron 80 g de óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., FINEX-50, diámetro de partículas 0,02 µm) a 1200 ml de disolución acuosa de acetato de cinc con una concentración de acetato de cinc de 1 mol/l para obtener una suspensión y se mezcló a 25 °C durante 0,5 horas. A continuación, la suspensión se calentó a 100 °C durante 60 minutos con agitación y se envejeció a 100 °C durante 7 horas con agitación. Después del envejecimiento, se inactivó inmediatamente; a continuación, se filtró, se lavó y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tenían un diámetro de partículas primarias de 1,00 µm. Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la FIG. 7. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 2.

(Ejemplo comparativo 2)

[0093] Se añadieron 80 g de óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., FINEX-50, diámetro de partículas 0,02 µm) a 1200 ml de disolución acuosa de acetato de cinc con una concentración de acetato de cinc de 1 mol/l para obtener una suspensión y se mezcló a 25 °C durante 0,5 horas. A continuación, la suspensión se calentó a 100 °C durante 60 minutos con agitación y se envejeció a 100 °C durante 1 hora con agitación. Después del envejecimiento, se inactivó inmediatamente; a continuación, se filtró, se lavó y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tenían un diámetro de partículas primarias de 0,31 µm. Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la FIG. 8. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 2.

40 (Ejemplo comparativo 3)

[0094] A una suspensión obtenida por repulpado de 40 g de óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., FINEX-50, diámetro de partículas 0,02 µm) en 430,49 ml de agua, se añadieron 8 ml de disolución acuosa al 30 % de hidróxido sódico para ajustar el pH a 13. Se añadieron con agitación la cantidad total de la suspensión anteriormente mencionada y 563,24 ml de la disolución acuosa de acetato de cinc con una concentración de acetato de cinc de 1,61 mol/l a 200 ml de agua a una temperatura controlada de 40 °C durante 120 minutos, de manera que se preparó una suspensión mixta de disolución acuosa de acetato de cinc y óxido de cinc en bruto con una concentración de acetato de cinc de 0,75 mol/l. A continuación, se calentó la suspensión mixta a 95 °C durante 110 minutos con agitación y se envejeció a 95 °C durante 1 hora con agitación. Después del envejecimiento, se inactivó inmediatamente; a continuación, se filtró, se lavó y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tenían un diámetro de partículas primarias de 0,97 µm. Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la FIG. 9. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 2.

(Ejemplo comparativo 4)

[0095] Se repulparon 40 g de óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., FINEX-

50, diámetro de partículas 0,02 µm) en 430,49 ml de agua para obtener una suspensión que tenía un pH de 8. Se añadieron con agitación la cantidad total de la suspensión anteriormente mencionada y 563,24 ml de la disolución acuosa de acetato de cinc con una concentración de acetato de cinc de 1,61 mol/l a 200 ml de agua a una temperatura controlada de 30 °C durante 120 minutos, de manera que se preparó una suspensión mixta de disolución acuosa de acetato de cinc y óxido de cinc en bruto con una concentración de acetato de cinc de 0,75 mol/l. A continuación, se calentó la suspensión mixta a 95 °C durante 130 minutos con agitación y se envejeció a 95 °C durante 1 hora con agitación. Después del envejecimiento, se inactivó inmediatamente; a continuación, se filtró, se lavó y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tenían un diámetro de partículas primarias de 1,12 µm. Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la FIG. 10. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 2.

(Ejemplo comparativo 5)

15

[0096] A una suspensión obtenida por repulpado de 40 g de óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., FINEX-50, diámetro de partículas 0,02 µm) en 430,49 ml de agua, se añadieron 10 ml de disolución acuosa al 90 % de ácido acético para ajustar el pH a 6. Se añadieron con agitación la cantidad total de la suspensión anteriormente mencionada y 563,24 ml de la disolución acuosa de acetato de cinc con una concentración de acetato de cinc de 1,61 mol/l a 200 ml de agua a una temperatura controlada de 30 °C durante 120 minutos, de manera que se preparó una suspensión mixta de disolución acuosa de acetato de cinc y óxido de cinc en bruto con una concentración de acetato de cinc de 0,75 mol/l. A continuación, se calentó la suspensión mixta a 95 °C durante 130 minutos con agitación y se envejeció a 95 °C durante 1 hora con agitación. Después del envejecimiento, se inactivó inmediatamente; a continuación, se filtró, se lavó y se secó a 110 °C durante 12 horas para obtener partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tenían un diámetro de partículas primarias de 0,96 µm. Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la FIG. 11. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 2.

30

(Ejemplo comparativo 6)

[0097] Se dispuso óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., ZINC OXIDE NO. 1, diámetro de partículas 0,6 µm) en una gaceta refractaria y se calcinó a 750 °C en un horno eléctrico para obtener partículas de óxido de cinc que tenían un diámetro de partículas primarias de 2,21 µm. Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la FIG. 12. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 2.

40 (Ejemplo comparativo 7)

[0098] Se dispuso óxido de cinc en bruto (fabricado por Sakai Chemical Industry Co., Ltd., ZINC OXIDE NO. 1, diámetro de partículas 0,6 µm) en una gaceta refractaria y se calcinó a 800 °C en un horno eléctrico para obtener partículas de óxido de cinc que tenían un diámetro de partículas primarias de 2,93 µm. Se observaron el tamaño y la forma de las partículas obtenidas con un microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.). La fotografía obtenida del microscopio electrónico se muestra en la FIG. 13. Los resultados de la evaluación de las propiedades físicas de las partículas obtenidas se muestran en la Tabla 2.

(Procedimiento de evaluación)

50

(Composición de las partículas obtenidas)

[0099] El espectro de difracción de rayos X mostrado en la Figura 2 y las composiciones de las partículas obtenidas en las Tablas 1 y 2 muestran los resultados de realizar el análisis usando un difractor de rayos X UltimaIII (fabricado por Rigaku Corporation) que tiene un tubo de rayos X con cobre. A partir de estos resultados, es evidente que el óxido de cinc se obtuvo en los ejemplos y ejemplos comparativos.

(Diámetro de partículas primarias)

[0100] En esta memoria descriptiva, el diámetro de partículas primarias es un diámetro de partículas (μm) definido por un diámetro diagonal en un campo visual de 2000 a 50000 aumentos en una fotografía de microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.) (una longitud de cualquier línea diagonal de tres líneas diagonales de la superficie de forma hexagonal de la partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal), y se obtiene midiendo los diámetros diagonales de 100 partículas y determinando un valor promedio de una distribución acumulada de las mismas.

(Relación de aspecto)

10 **[0101]** En esta memoria descriptiva, la relación de aspecto de las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal es un valor determinado como una relación de L/T , donde L es un valor promedio de diámetros de partículas (μm) medidos de 100 partículas, el diámetro de partículas definido por un diámetro diagonal para partículas en las que se orienta hacia adelante la superficie en forma de placa hexagonal de la partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal (una longitud de cualquier línea diagonal de tres líneas diagonales de la superficie en forma de placa hexagonal de la partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal) y T es un valor promedio de espesores (μm) medidos (longitud del lado más corto del rectángulo) de 100 partículas para partículas en las que se orienta hacia adelante la superficie lateral de la partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal (partículas que parecen rectangulares), en un campo visual de 2000 a 50000 aumentos en una fotografía de microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.).

20
($D_{\text{mín}}/D_{\text{máx}}$)

[0102] En esta memoria descriptiva, se decidió $D_{\text{mín}}/D_{\text{máx}}$ por el siguiente procedimiento: En un campo visual de 2000 a 50000 aumentos en una fotografía de microscopio electrónico de barrido JSM-6510A (fabricado por JEOL Ltd.), se midieron tres líneas diagonales de la superficie en forma de placa hexagonal de la partícula de óxido de cinc en forma de placa hexagonal y se decidió una longitud de la línea diagonal más larga como $D_{\text{máx}}$, y se decidió una longitud de la línea diagonal más pequeña como $D_{\text{mín}}$. A continuación, se calculó una relación entre ellas, que es $D_{\text{mín}}/D_{\text{máx}}$, y se decidió un valor promedio de $D_{\text{mín}}/D_{\text{máx}}$ medido de 100 partículas.

30 (D_{10} , D_{90} y D_{90}/D_{10})

[0103] En esta memoria descriptiva, se midieron D_{10} y D_{90} usando un analizador de la distribución de tamaños de partícula de difracción / dispersión láser Microtrac MT-3300 EXII (fabricado por NIKKISO CO., LTD). Se dispersó cada partícula de óxido de cinc de 0,1 g de los ejemplos y ejemplos comparativos en 50 ml de disolución acuosa de hexametáfosfato de sodio con una concentración de hexametáfosfato de sodio del 0,025 % en peso para preparar una suspensión y se usó la suspensión obtenida para la medición. Antes de la medición, la suspensión se dispersó ultrasónicamente durante dos minutos usando un homogeneizador ultrasónico US-600T (fabricado por NISSEI Corporation) para ajustar una velocidad de circulación al 50 %, una salida ultrasónica a 40 W y un tiempo de dispersión ultrasónico a dos minutos en el tiempo de medición. La medición se hizo mientras que se establecía el índice de refracción relativo de óxido de cinc del ejemplo y el ejemplo comparativo a 1,95 y el de la disolución acuosa al 0,025 % en peso de hexametáfosfato de sodio a 1,333.

(MIU (coeficiente de fricción promedio))

45 **[0104]** Se determina MIU (coeficiente de fricción promedio) en las Tablas 1 y 2 midiendo las partículas de óxido de cinc obtenidas en los ejemplos y ejemplos comparativos con el uso del medidor de fricción KES-SE (fabricado por Kato Tech Co., Ltd.). Se pegó una cinta de doble cara de 25 mm de ancho sobre un vidrio portaobjetos, y se dispuso un polvo encima y se extendió por una borla de maquillaje. A continuación, se midió MIU (coeficiente de fricción promedio) de la muestra obtenida con el uso del medidor de fricción KES-SE (fabricado por Kato Tech Co., Ltd.). La medición se realizó a una carga de medición de fricción de 25 gf, a una velocidad de movimiento de la muestra de medición superficial de 1 mm/s y un intervalo de distancia de medida de 20 mm. Como sensor, se usó un trozo de contacto de silicona (se supuso un trozo de fricción de caucho de silicona con forma irregular, como un dedo humano).

55 (MMD (desviación media del coeficiente de fricción))

[0105] Se determina MMD (desviación media del coeficiente de fricción) en las Tablas 1 y 2 midiendo las partículas de óxido de cinc obtenidas en los ejemplos y ejemplos comparativos con el uso del medidor de fricción KES-SE (fabricado por Kato Tech Co., Ltd.). Se pegó una cinta de doble cara de 25 mm de ancho sobre un vidrio

portaobjetos, y se dispuso un polvo encima y se extendió por una borla de maquillaje. A continuación, se midió MMD (desviación media del coeficiente de fricción) de la muestra obtenida con el uso del medidor de fricción KES-SE (fabricado por Kato Tech Co., Ltd.). La medición se realizó a una carga de medición de fricción de 25 gf, a una velocidad de movimiento de la muestra de medición superficial de 1 mm/s y un intervalo de distancia de medida de 20 mm. Como sensor, se usó un trozo de contacto de silicona (se supuso un trozo de fricción de caucho de silicona con forma irregular, como un dedo humano).

(Área superficial específica de BET)

10 **[0106]** El área superficial específica de BET (m^2/g) en las Tablas 1 y 2 es un valor medido usando un dispositivo de medición del área superficial específica de BET completamente automático, Macsorb Modelo HM-1200 (fabricado por Mountech Co., Ltd.).

(Reflectancia espectral a 1000 nm y reflectancia espectral a 2000 nm)

15

[0107] Se midieron la reflectancia espectral a 1000 nm y la reflectancia espectral a 2000 nm en las Tablas 1 y 2 usando un espectrofotómetro V-570 (fabricado por JASCO Corporation). Se dispuso cada partícula de óxido de cinc de 10 g del ejemplo y ejemplo comparativo, 20,4 g de resina alquídica, 8,7 g de resina de melamina butilada, 5,4 g de xileno y 30 g de perlas de vidrio de 1,0 mm de ϕ en un frasco de mayonesa de 75 ml y se vibraron durante 60 minutos por un acondicionador de pinturas para obtener una dispersión. La dispersión obtenida se aplicó sobre un gráfico de ocultación usando una recubridora de barra N.º 20, y entonces se secó a 50 °C durante 10 minutos y 110 °C durante 20 minutos para obtener un espécimen de muestra. Se midieron la reflectancia espectral a 1000 nm y 2000 nm del espécimen de muestra obtenido usando un espectrofotómetro V-570 (fabricado por JASCO Corporation).

25

(Transmitancia de luz total a 310 nm, transmitancia de luz total a 350 nm y transmitancia de luz paralela a 400 nm)

[0108] Se midieron la transmitancia de luz total a 310 nm, reflectancia de luz total a 350 nm y transmitancia de luz paralela a 400 nm en las Tablas 1 y 2 usando un espectrofotómetro V-570 (fabricado por JASCO Corporation). Se dispuso cada partícula de óxido de cinc de 2 g del ejemplo y ejemplo comparativo, 10 g de resina de acrilpoliol, 5 g de xileno, 5 g de acetato de butilo y 38 g de perlas de vidrio de 1,5 mm de ϕ en un frasco de mayonesa de 75 ml y se vibraron durante 90 minutos por un acondicionador de pinturas para obtener una dispersión. La dispersión obtenida se aplicó sobre un vidrio portaobjetos usando una recubridora de barra N.º 6. A continuación, se midieron la transmitancia de luz total a 310 nm, transmitancia de luz total a 350 nm y transmitancia de luz paralela a 400 nm usando un espectrofotómetro V-570 (fabricado por JASCO Corporation).

35

Tabla 1

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5
	FINEX-50	FINEX-50	FINEX-50	FINEX-50	FINEX-50
	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
	40	40	40	40	40
	430	430	430	430	430
Agente de ajuste del pH para la suspensión en agua de óxido de cinc en bruto	Disolución acuosa de hidróxido sódico				
pH de la suspensión en agua de óxido de cinc en bruto	13	13	14	10	13
Disolución acuosa de sal de cinc	Disolución acuosa de acetato de cinc	Disolución acuosa de acetato de cinc	Disolución acuosa de acetato de cinc	Disolución acuosa de acetato de cinc	Disolución acuosa de acetato de cinc
Concentración de disolución acuosa de sal de cinc (mol/l)	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
Cantidad de disolución acuosa de sal de cinc (ml)	563	563	563	563	563
Tiempo de mezcla (minutos)	120	120	120	120	120
Temperatura de mezcla (°C)	15	30	30	15	15
Concentración de la disolución acuosa de sal de cinc después de la mezcla (mol/l)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Temperatura de envejecimiento (°C)	95	95	95	95	95
Tiempo de envejecimiento (h)	1	11	1	1	5
Composición de la partícula obtenida	Óxido de cinc				
Forma de partícula obtenida	Forma de placa hexagonal				
Diámetro de partículas primarias (µm)	3,13	1,89	1,48	1,32	2,94
Relación de aspecto	4,0	4,2	3,6	4,1	4,2
D _{min} /D _{máx}	0,97	0,95	0,96	0,96	0,96
D ₁₀ (µm)	2,27	1,30	1,30	0,713	2,04
D ₉₀ (µm)	4,28	2,50	2,97	2,08	4,11
D ₉₀ /D ₁₀	1,9	1,9	2,3	2,7	2,0
Área superficial específica de BET (m ² /g)	1,4	1,9	1,4	1,6	1,0
MIU (coeficiente de fricción promedio)	0,74	0,80	0,85	0,82	0,76
MMD (desviación media del coeficiente de fricción)	0,013	0,024	0,019	0,029	0,014

Condición de preparación

Propiedad física de la partícula

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5
Transmitancia de luz total a 310 nm (%)	78,02	73,04	73,07	67,04	72,57
Transmitancia de luz total a 350 nm (%)	74,72	68,83	68,55	62,47	69,27
Transmitancia de luz paralela a 400 nm	52,91	41,83	44,86	32,43	42,84
Reflectancia espectral a 1000 nm (%)	10,51	22,90	11,24	12,26	10,19
Reflectancia espectral a 2000 nm (%)	8,23	14,99	8,30	8,26	8,14

Tabla 2

	Ej. compar. 1	Ej. compar. 2	Ej. compar. 3	Ej. compar. 4	Ej. compar. 5	Ej. compar. 6	Ej. compar. 7
	FINEX-50	FINEX-50	FINEX-50	FINEX-50	FINEX-50	ZINC OXIDE NO. 1	ZINC OXIDE NO. 1
Óxido de cinc en bruto	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		
Diámetro de partículas de óxido de cinc en bruto (µm)	80	80	40	40	40		
Cantidad de óxido de cinc en bruto (g)			430	430	430		
Cantidad de agua para el repulpado de óxido de cinc en bruto (ml)			Disolución acuosa de hidróxido sódico		Disolución acuosa de ácido acético		
Agente de ajuste del pH para la suspensión en agua de óxido de cinc en bruto			13	8	6		
pH de la suspensión en agua de óxido de cinc en bruto	Disolución acuosa de acetato de cinc	Disolución acuosa de acetato de cinc	Disolución acuosa de acetato de cinc	Disolución acuosa de acetato de cinc	Disolución acuosa de acetato de cinc		
Disolución acuosa de sal de cinc	1	1200	1,61	1,61	1,61		
Concentración de disolución acuosa de sal de cinc (mol/l)	1200	1200	563	563	563		
Cantidad de disolución acuosa de sal de cinc (ml)	0,5	0,5	120	120	120		
Tiempo de mezcla (minutos)	25	25	40	30	30		
Temperatura de mezcla (°C)	1	1	0,75	0,75	0,75		
Concentración de la disolución acuosa de sal de cinc después de la mezcla (mol/l)	100	100	95	95	95		
Temperatura de envejecimiento (°C)	7	1	1	1	1		
Tiempo de envejecimiento (h)	Óxido de cinc	Óxido de cinc	Óxido de cinc	Óxido de cinc	Óxido de cinc	Óxido de cinc	Óxido de cinc
Composición de la partícula obtenida							

Condición de preparación

F 0

	Ej. compar. 1	Ej. compar. 2	Ej. compar. 3	Ej. compar. 4	Ej. compar. 5	Ej. compar. 6	Ej. compar. 7
Forma de partícula obtenida	Forma de placa hexagonal	Forma indefinida	Forma indefinida				
Diámetro de partículas primarias (µm)	1,00	0,31	0,97	1,12	0,96	2,21	2,93
Relación de aspecto	4,3	3,3	3,8	3,9	3,6		
D _{min} /D _{máx}	0,96	0,95	0,95	0,95	0,95		
D10 (µm)	0,51	0,32	0,57	0,69	0,60	3,05	4,34
D90 (µm)	1,68	1,14	1,75	2,17	1,66	9,52	13,25
D90/D10	3,3	3,5	3,1	3,1	2,8	3,1	3,1
Área superficial específica de BET (m ² /g)	2,0	5,0	2,3	1,8	2,2	0,5	0,4
MIU (coeficiente de fricción promedio)	0,88	1,07	0,81	0,89	0,89	0,89	0,88
MMD (desviación media del coeficiente de fricción)	0,033	0,054	0,037	0,031	0,036	0,012	0,014
Transmitancia de luz total a 310 nm (%)	68,10	53,09	65,01	70,80	66,57	83,34	84,71
Transmitancia de luz total a 350 nm (%)	63,33	47,24	62,08	66,11	62,29	81,02	81,24
Transmitancia de luz paralela a 400 nm	29,20	24,84	26,00	29,45	26,78	61,06	62,14
Reflectancia espectral a 1000 nm (%)	17,59	13,82	11,62	12,98	13,17	7,56	7,06
Reflectancia espectral a 2000 nm (%)	11,24	7,80	7,57	9,04	9,05	6,05	6,42

[0109] A partir de los resultados de los Ejemplos 1, 2, 3, 4 y 5, es evidente que las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen un gran diámetro de partículas primarias y una distribución afilada del tamaño de partículas, y son pequeños los valores de tanto MIU como MMD de las mismas.

5 **[0110]** Por otra parte, las partículas del Ejemplo comparativo 4 son partículas grandes que tenían un diámetro de partículas primarias de 1,12 μm , pero D90/D10 es 3,1; es decir, se degrada la distribución del tamaño de partículas de las mismas, y es grande el valor de MIU.

10 **[0111]** Las partículas del Ejemplo comparativo 5 tienen D90/D10 pequeña de 2,8, de manera que puede decirse que es afilada la distribución del tamaño de partículas. Sin embargo, el diámetro de partículas primarias de las mismas es 0,96 μm , que es pequeño, y son grandes tanto el MIU como la MMD de las mismas.

15 **[0112]** A partir de los resultados de los Ejemplos comparativos 4 y 5, se encuentra que los valores de MIU y MMD no pueden reducirse por la acción de cualquiera del tamaño de diámetro de partículas o la nitidez de la distribución del tamaño de partículas y se puede no lograr un tacto de polvo excelente.

20 **[0113]** Por tanto, es evidente que las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen MIU y MMD pequeños y muestran un excelente tacto de polvo que se puede obtener por tener un diámetro de partículas primarias de 1,1 μm o más y una distribución afilada del tamaño de partículas.

25 **[0114]** Es evidente que las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción tienen un mejor rendimiento reflectante de la radiación infrarroja que las partículas de óxido de cinc de forma indefinida convencionales. Además, las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que están fuera del alcance de la presente descripción absorben una luz en una región de luz visible, pero las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción no absorben luz en una región de luz visible, de manera que las partículas tienen una excelente transparencia.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

30 **[0115]** Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal de la presente descripción se pueden usar para un cosmético, una tinta, un recubrimiento y una composición de resina. Además, las partículas se pueden usar como un agente reflectante de la radiación infrarroja en diversos campos.

REIVINDICACIONES

1. Partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal que tienen un diámetro de partículas primarias de $1,1\ \mu\text{m}$ o más y D90/D10 de 3,0 o menos en la distribución del tamaño de partículas.
5
2. Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal según la reivindicación 1, que tienen un MIU (coeficiente de fricción promedio) de 0,87 o menos y una MMD (desviación media del coeficiente de fricción) de 0,035 o menos.
- 10 3. Las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal según la reivindicación 1 o 2, que tiene el diámetro de partículas primarias de $1,3\ \mu\text{m}$ o más y $30\ \mu\text{m}$ o menos.
4. Un cosmético que contiene las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal según la reivindicación 1, 2 o 3.
15
5. Una carga que comprende las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal según la reivindicación 1, 2 o 3.
6. Una composición de resina que contiene las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal según la reivindicación 1, 2 o 3.
20
7. Un material reflectante de la radiación infrarroja que comprende las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal según la reivindicación 1, 2 o 3.
- 25 8. Una composición de recubrimiento que contiene las partículas de óxido de cinc en forma de placa hexagonal según la reivindicación 1, 2 o 3.

FIG.1

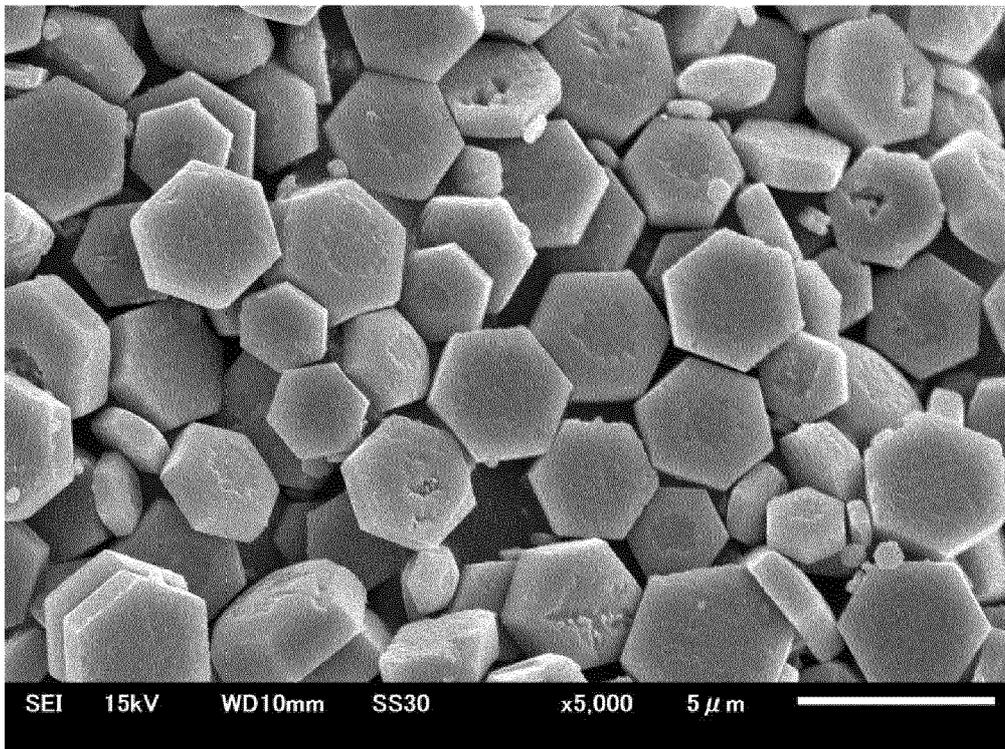


FIG.2

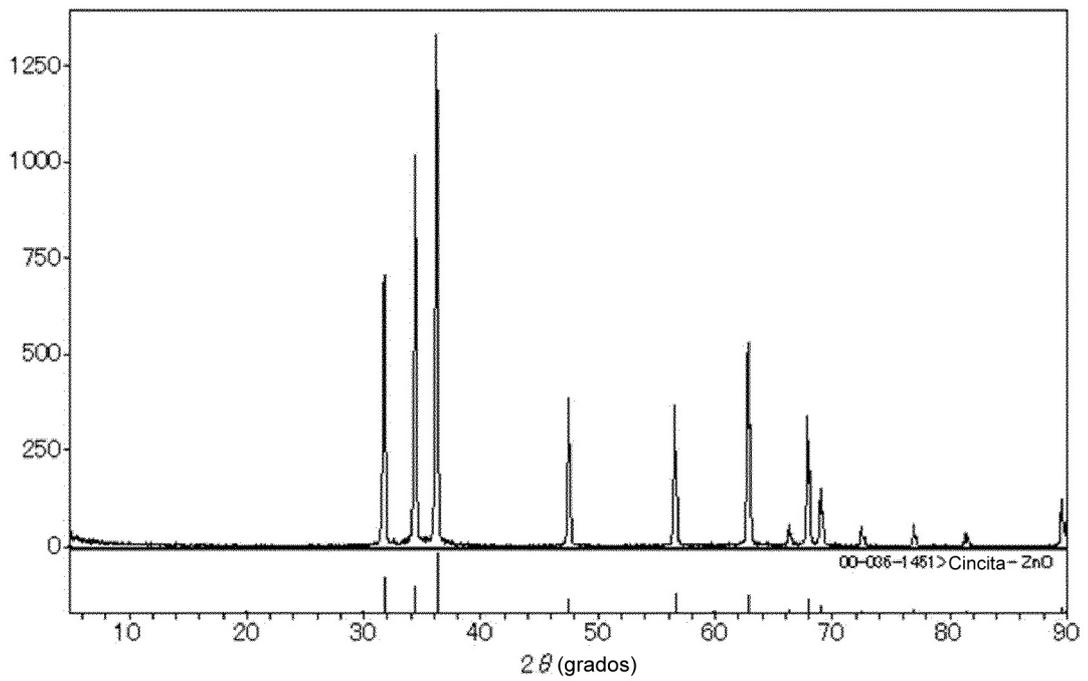


FIG. 3

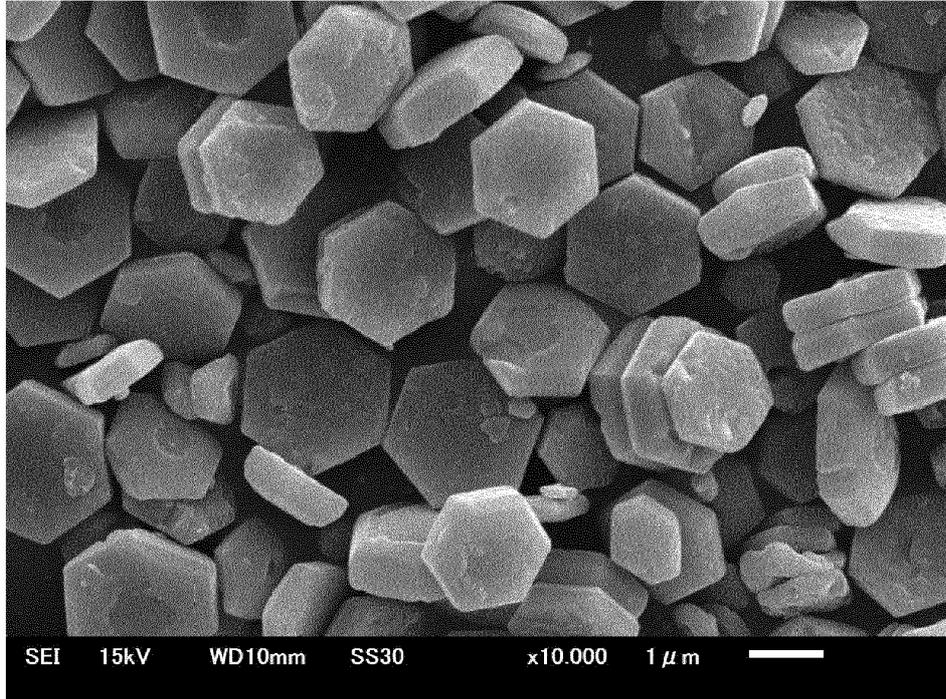


FIG. 4

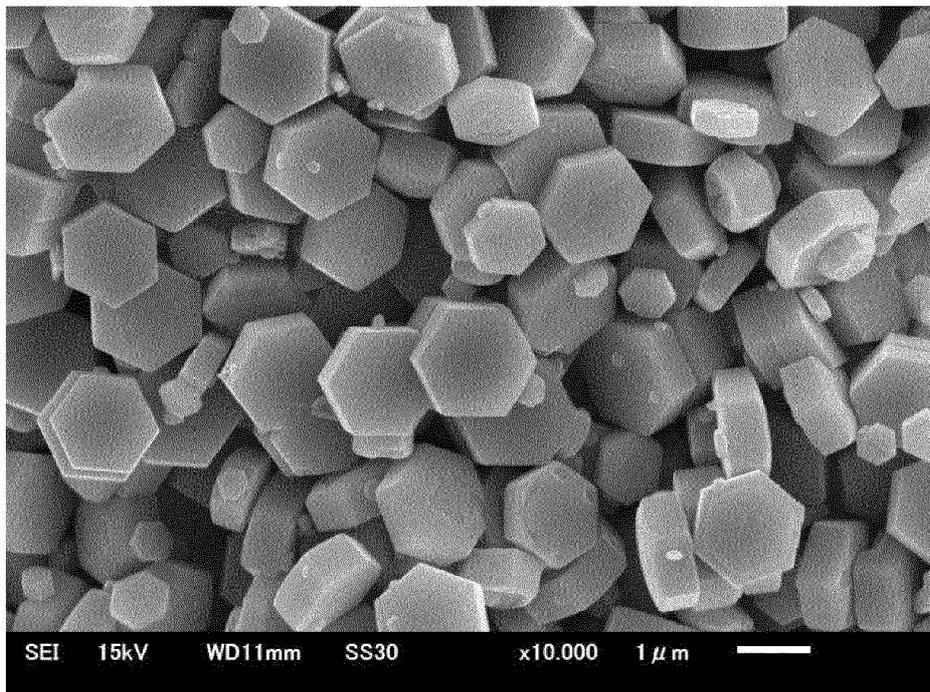


FIG. 5

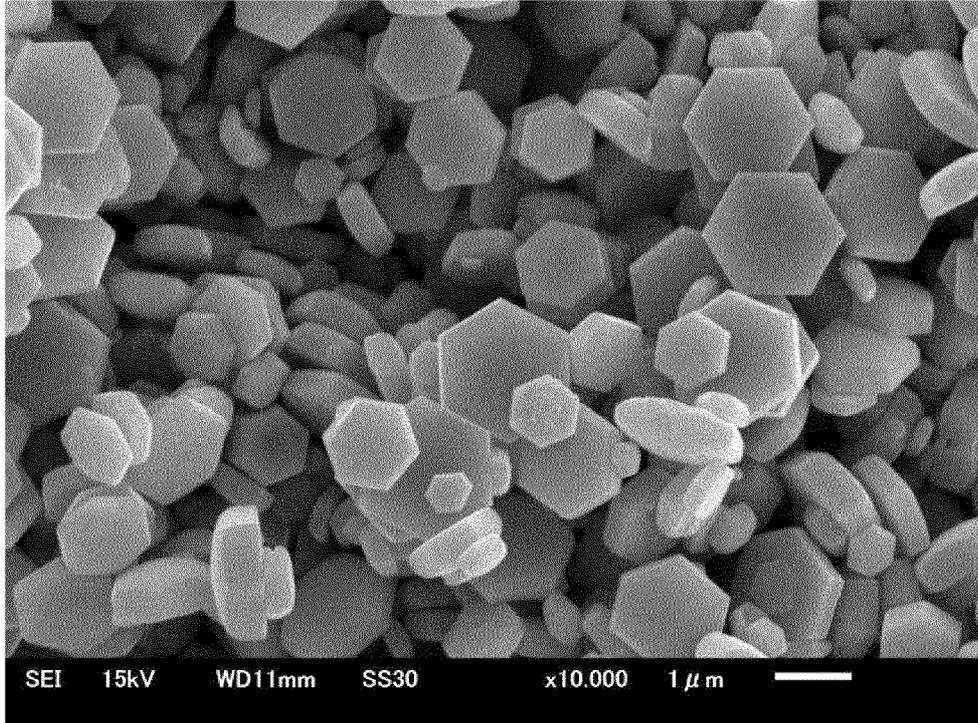


FIG. 6

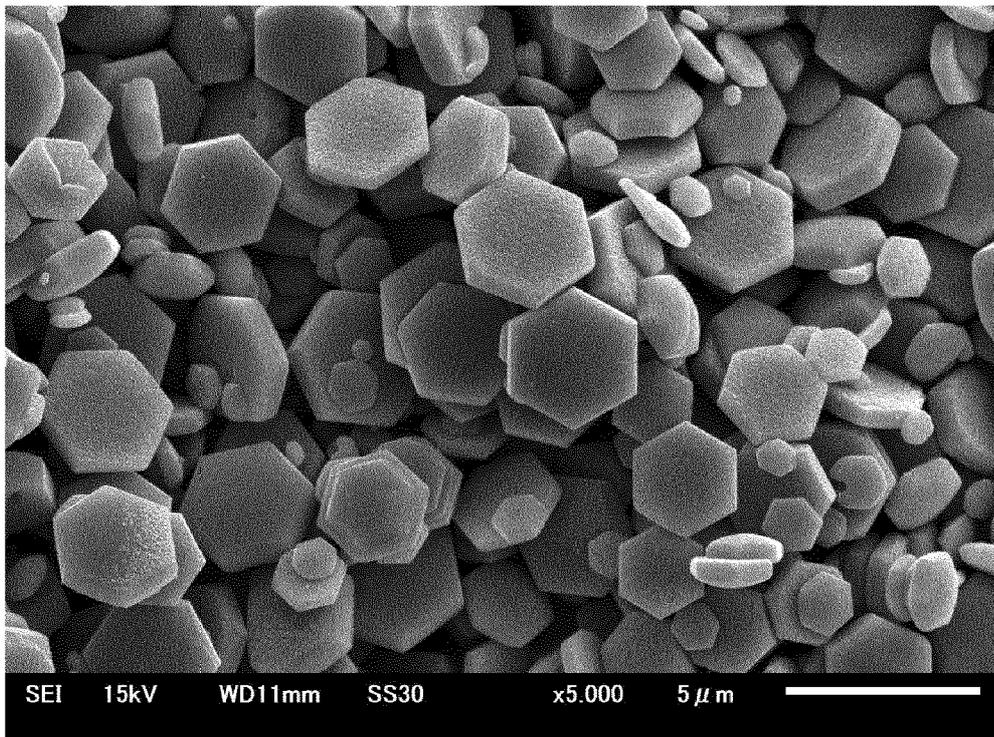


FIG. 7

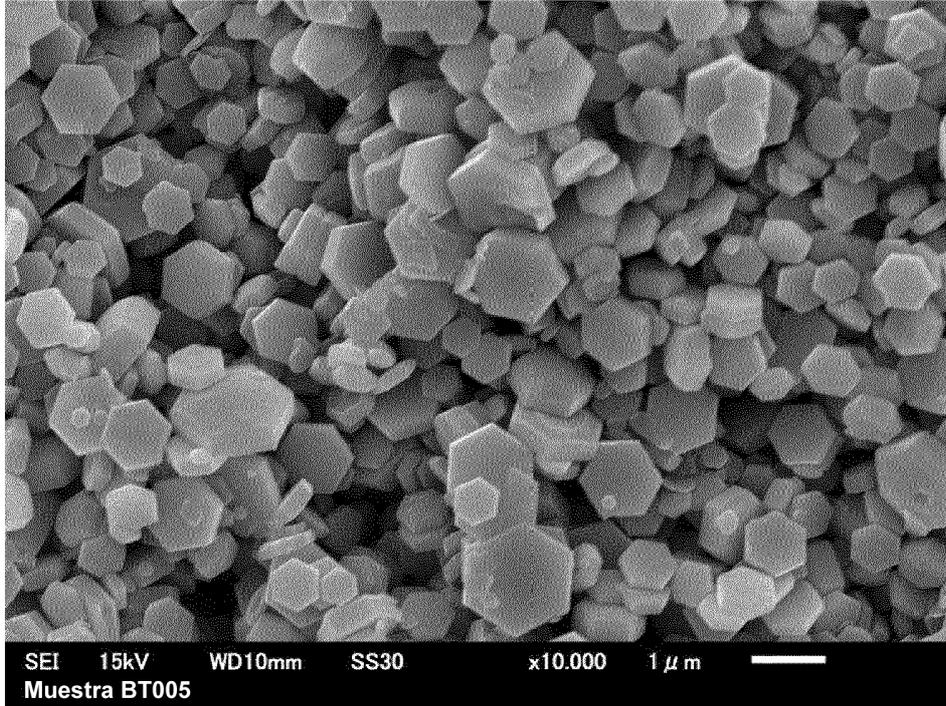


FIG. 8

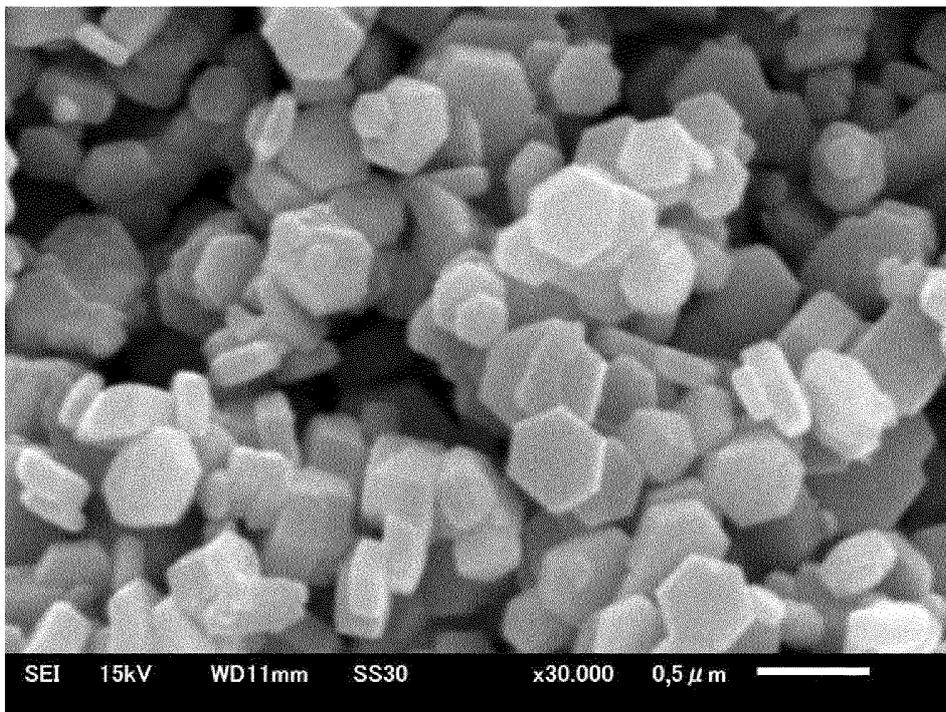


FIG. 9

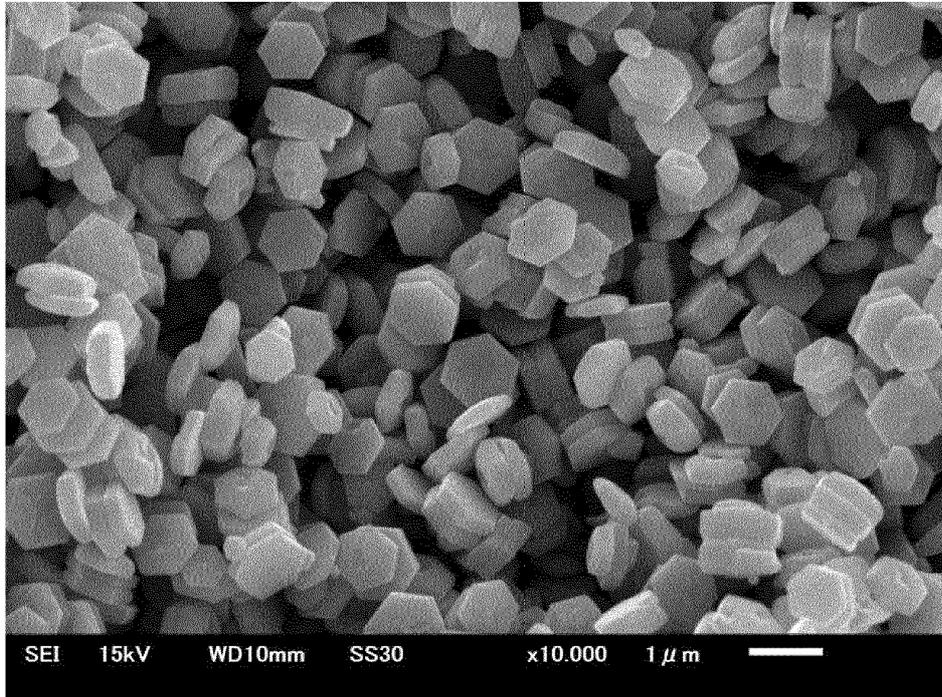


FIG. 10

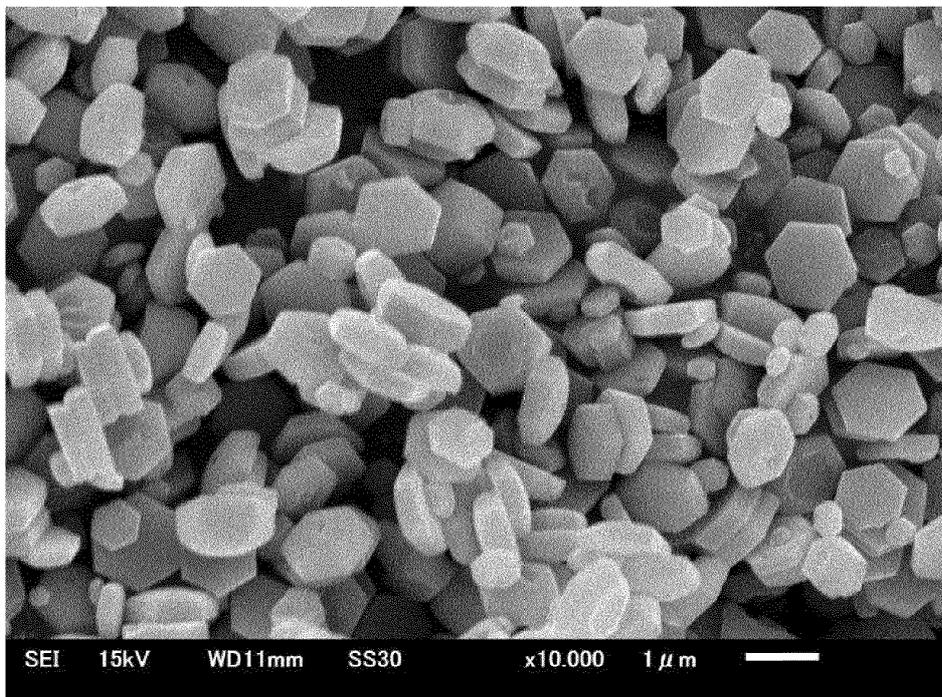


FIG.11

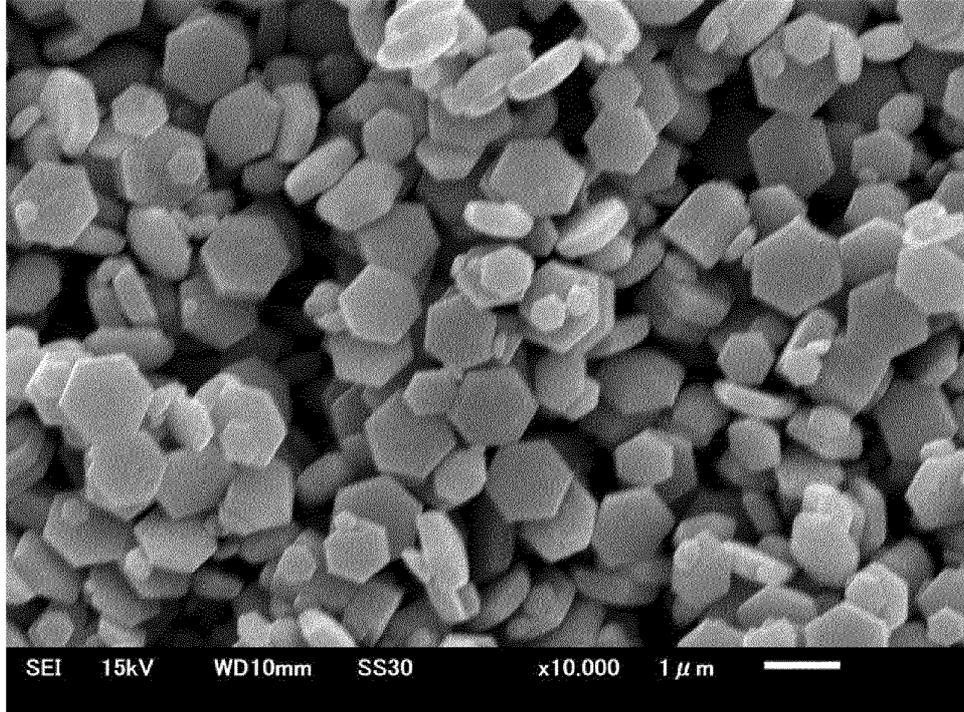


FIG.12

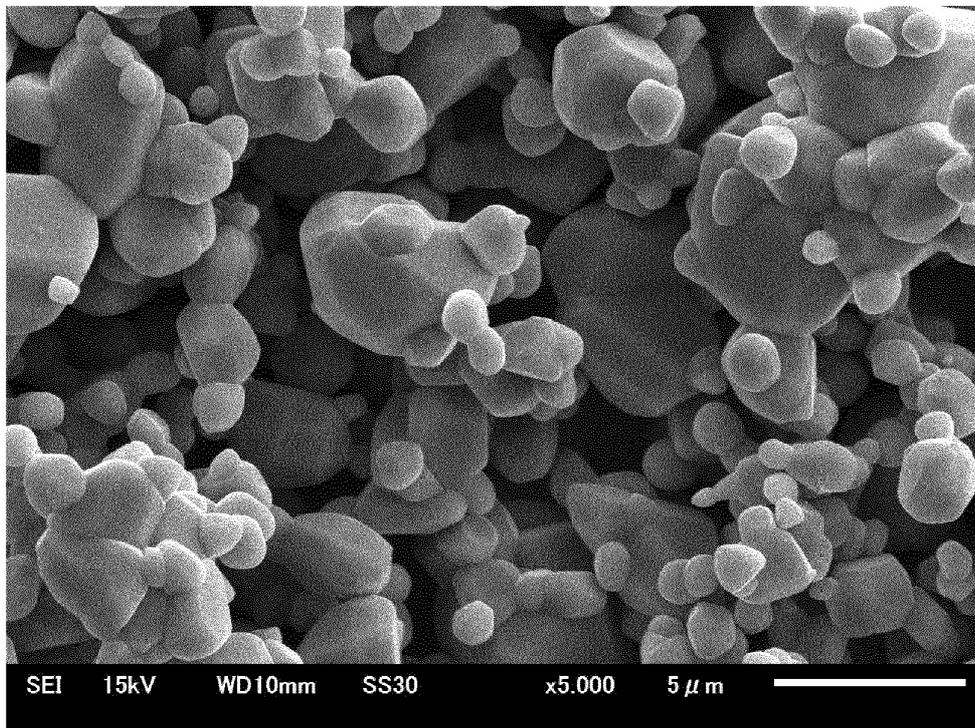


FIG.13

