

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 003 060**

51 Int. Cl.:

C01G 41/00 (2006.01)

C09K 3/00 (2006.01)

C08L 71/00 (2006.01)

C08K 3/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.07.2020 PCT/JP2020/026808**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.01.2021 WO21014983**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.07.2020 E 20843800 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2024 EP 4005979**

54 Título: **Tinta de impresión y procedimiento para producirla**

30 Prioridad:

23.07.2019 JP 2019135457

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

10.03.2025

73 Titular/es:

**SUMITOMO METAL MINING CO., LTD. (100.00%)
11-3, Shimbashi 5-chome Minato-ku
Tokyo 105-8716, JP**

72 Inventor/es:

**TSUNEMATSU, HIROFUMI;
CHONAN, TAKESHI;
OKADA, MIKA y
FUKUYAMA, HIDEAKI**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 3 003 060 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

Tinta de impresión y procedimiento para producirla

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una tinta de impresión que transmite luz en una región de luz visible y absorbe luz en una región infrarroja y a un procedimiento para producir la misma.

Descripción de la técnica relacionada

10 Hasta la fecha se han propuesto varias técnicas como técnica de apantallamiento de los rayos térmicos para reducir la transmitancia de la radiación solar y mantener al mismo tiempo la transparencia mediante una buena transmitancia de la luz visible. Entre ellas, una técnica de apantallamiento de rayos térmicos que utiliza partículas finas absorbentes de infrarrojos y un cuerpo de dispersión de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, presenta ventajas tales como excelentes características de apantallamiento de rayos térmicos, bajo coste, transmisión de ondas de radio y alta resistencia a la intemperie, en comparación con otras técnicas.

15 En el Documento de Patente 1, los presentes inventores divulgan un cuerpo de dispersión de partículas finas de material de blindaje de infrarrojos en el que partículas finas de material de blindaje de infrarrojos están dispersas en un medio, excelentes características ópticas, conductividad del cuerpo de dispersión de partículas finas de material de blindaje de infrarrojos, y un procedimiento para producir el mismo.

Como procedimiento para producir el cuerpo de dispersión de partículas finas de material de blindaje contra infrarrojos descrito en el Documento de Patente 1, por ejemplo, se ha adoptado el siguiente procedimiento.

20 En primer lugar, se prepara un líquido de dispersión de partículas finas de material de blindaje de infrarrojos utilizando un disolvente orgánico como disolvente. Se añade un aglutinante o similar al líquido de dispersión de partículas finas de material de blindaje contra infrarrojos para obtener un líquido de dispersión para formar una película de blindaje contra infrarrojos. El líquido de dispersión obtenido para formar una película de blindaje contra infrarrojos se aplica sobre un material base transparente y, a continuación, se seca y se elimina el disolvente orgánico. De este modo, la película de apantallamiento de infrarrojos, que es un cuerpo de dispersión de partículas finas de material de apantallamiento de infrarrojos, se lamina directamente sobre una superficie del material de base transparente.

25 Sin embargo, en el procedimiento anterior, el disolvente orgánico debe eliminarse mediante un tratamiento de secado. Por lo tanto, esto iba en contra de una tendencia reciente de diversos materiales industriales a reducir una carga medioambiental. A continuación, como técnica alternativa, también se estudió un líquido de dispersión para formar una película de apantallamiento infrarrojo utilizando agua como disolvente principal. Sin embargo, el líquido de dispersión para formar una película de protección infrarroja utilizando agua como disolvente principal tiene un problema como una mala humectabilidad para un material de base transparente, y de tal manera que la condición de secado del disolvente se ve muy afectada por la temperatura y la humedad ambientales en el momento de la aplicación, y se evitó su uso en el mercado.

30 Por lo tanto, en el Documento de Patente 2, los presentes inventores divulgan un líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojo cercano cuya viscosidad es de 180 mPa·s o menos, añadiendo partículas finas absorbentes de infrarrojo cercano que contienen un óxido de wolframio compuesto representado por la fórmula general $MxWyOz$ en una cantidad de 10% en masa o más y 25% en masa o menos, a uno o más tipos de disolventes seleccionados de aceites vegetales o compuestos derivados de aceites vegetales, y pulverizando y dispersando la mezcla.

35 El documento EP3492544 A1 se refiere a un líquido de dispersión que contiene al menos partículas finas de óxido de wolframio compuesto y partículas finas de óxido de estaño dopado con antimonio y/o partículas finas de óxido de indio dopado con estaño como partículas finas absorbentes en el infrarrojo cercano, en el que en las partículas finas de óxido de wolframio compuesto, un valor medio de una transmitancia en un intervalo de longitudes de onda de 800 a 900 nm es igual o superior al 30% e igual o inferior al 60%, y un valor medio de una transmitancia en una gama de longitudes de onda de 1200 a 1500 nm es del 20% o menos, y una transmitancia en una longitud de onda de 2100 nm es del 22% o menos, cuando una transmitancia de luz visible es del 85% en el momento de calcular únicamente la absorción de luz por las partículas finas de óxido de wolframio compuesto, y partículas finas de óxido de estaño dopado con antimonio y/o partículas finas de óxido de indio dopado con estaño dispersas en un medio líquido, en el que el medio líquido se selecciona entre agua, un disolvente orgánico, un aceite y grasa, una resina líquida, un plastificante líquido para plásticos o una mezcla de los mismos, en el que cuando una transmitancia de luz visible se ajusta al 85% en el momento de calcular únicamente la absorción de luz por las partículas finas absorbentes del infrarrojo cercano en el líquido de dispersión mediante dilución con el medio líquido, un valor medio de una transmitancia en el intervalo de longitudes de onda de 800 a 900 nm es del 30% o más y del 60% o menos, un valor medio de una transmitancia en el intervalo de longitudes de onda de 1200 a 1500 nm es del 20% o menos, y una transmitancia en la longitud de onda de 2100 nm es del 11% o menos.

El documento WO2013/034533 A2 se refiere a un material de revestimiento pigmentado que comprende al menos un pigmento blanco inorgánico y al menos un material absorbente de radiación infrarroja en una cantidad de 0,01 a 5 % en peso, basada en el pigmento blanco inorgánico, siendo dicho material de revestimiento pigmentado una pintura de albañilería o un revoco.

- 5 El documento WO2012/103578 A1 se refiere a un material absorbente de infrarrojos, en el que al menos un colorante absorbente de infrarrojos está soportado sobre nanopartículas que tienen un tamaño medio no superior a 100 nm en al menos una dirección, en el que las nanopartículas que soportan el colorante pueden dispersarse en un vehículo portador de tal manera que el material absorbente de infrarrojos o la tinta es sustancialmente transparente a la radiación visible.
- 10 El documento US2012/183763 A1 se refiere a partículas absorbentes de infrarrojos cercanos que consisten esencialmente en cristalitas de $A_{1/n}CuPO_4$ y tienen un tamaño medio de partícula agregada de 20 a 200 nm, donde A es al menos un miembro seleccionado del grupo formado por metales alcalinos (Li, Na, K, Rb y Cs), metales alcalinotérreos (Mg, Ca, Sr y Ba) y NH_4 , y n es 1 cuando A es un metal alcalino o NH_4 , o 2 cuando A es un metal alcalinotérreo.
- 15 El documento EP2360220 A1 se refiere a nanopartículas de apantallamiento infrarrojo de óxido de wolframio compuesto expresadas mediante la fórmula general $WyOz$ y/o la fórmula general $MxWyOz$, con un tamaño medio de partícula primaria de la nanopartícula igual o superior a 1 nm e igual o inferior a 800 nm, y una superficie de la nanopartícula recubierta con un compuesto de silano tetrafuncional o su producto de hidrólisis y/o un compuesto metálico orgánico.
- 20 El documento JP2016-050262 A se refiere a una partícula fina de absorción infrarroja que es una partícula fina de hexaboruro metálico y tiene un valor de relación de aspecto [(longitud del eje largo)/(longitud del eje corto)] considerando el cuerpo elíptico rotatorio como forma de la partícula fina de 1,0 a 15, relación de intensidad de pico de difracción de rayos X definida en la fórmula 1 (I) de 45% a 75%, $I=[\text{partícula fina de hexaboruro metálico (100) cara/partícula fina de hexaboruro metálico (110) cara}] \times 100\%$ Fórmula 1, la posición del pico de absorción de luz en el infrarrojo cercano se encuentra en un intervalo de longitud de onda de 700 a 900 nm y un valor de la relación entre la absorbancia de luz con longitud de onda de 550 nm y la absorbancia de luz en la posición del pico de absorción de luz en el infrarrojo cercano [(absorbancia de luz en la posición del pico de absorción)/(absorbancia de luz con longitud de onda de 550 nm)] de 50 a 20,0.
- 25 El documento JP2004-231708 A se refiere a una composición de corte por infrarrojos que comprende una dispersión de fosfato de cobre obtenida incorporando un compuesto de cobre a base de ácido fosfórico y un dispersante en un disolvente, en donde este polvo de corte por infrarrojos se obtiene sometiendo un compuesto de cobre a base de ácido fosfórico en polvo a un tratamiento de superficie con un agente de tratamiento de superficie.
- 30 El documento JP2013-107917 A se refiere a una dispersión absorbente de luz que contiene un complejo metálico de bencenoditiol sustituido expresado por una fórmula específica (1) y las partículas del complejo metálico de bencenoditiol sustituido se dispersan en un medio de dispersión simple o mixto que contiene uno o más medios seleccionados del grupo que consiste en agua, disolventes orgánicos y monómeros polimerizables.
- 35 El documento JP2011-001551 A se refiere a un cuerpo moldeado de resina transparente que se fabrica utilizando una mezcla maestra que contiene una resina termoplástica, partículas finas de óxido de wolframio expresadas mediante la fórmula general WO y/o partículas finas de óxido de wolframio compuesto expresadas mediante la fórmula general MWO y que tienen una estructura cristalina hexagonal, y un dispersante altamente resistente al calor que tiene una temperatura de descomposición térmica de 230°C o superior.
- 40 El documento JP2018-141116 A se refiere a una composición que contiene partículas de dióxido de vanadio que comprende partículas de dióxido de vanadio, un medio de dispersión, un agente dispersante a base de poliéter y un agente de acoplamiento de silano.
- 45 [documento de la técnica anterior]
[Documento de patente]
[Documento de patente 1] Publicación internacional n.º 2005/37932
[Documento de patente 2] Publicación internacional n.º 2016/121844

Sumario de la invención

50 Problema que resuelve la invención

Sin embargo, como resultado de la ampliación de las aplicaciones del líquido de dispersión de partículas finas absorbente del infrarrojo cercano descrito en el Documento de Patente 2, se ha encontrado un nuevo problema. Uno de los problemas era que el contenido de las partículas finas absorbentes del infrarrojo cercano era bajo en el líquido de dispersión de partículas finas absorbentes del infrarrojo cercano.

5 Por ejemplo, cuando el líquido de dispersión de partículas finas absorbente del infrarrojo cercano se aplica a la impresión offset, una película de impresión no requiere necesariamente transparencia en las aplicaciones de impresión. Por lo tanto, en algunos casos se forma la película de impresión que contiene una alta concentración de partículas finas que absorben el infrarrojo cercano. En este caso, los presentes inventores comprobaron que es apropiado fijar el contenido de las partículas finas absorbentes del infrarrojo cercano en el líquido de dispersión en un 25% en masa o más.

10 Por otra parte, el líquido de dispersión de partículas finas absorbente del infrarrojo cercano se utiliza cuando se produce un cuerpo de dispersión de partículas finas absorbente del infrarrojo utilizado en diversos campos. Sin embargo, el contenido requerido de partículas finas absorbentes de infrarrojos cercanos varía en función del uso del cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos. Aquí, los presentes inventores encontraron un líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojo cercano que tiene una gran capacidad de ajuste de la concentración, porque un contenido de partículas finas absorbentes de infrarrojo cercano en el líquido de dispersión es alto y un contenido de disolvente (contenido de disolvente) es bajo, de modo que el contenido de partículas finas absorbentes de infrarrojo cercano puede ajustarse añadiendo adecuadamente un disolvente de dilución al líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojo cercano.

15 Sin embargo, existe el problema de que cuando el contenido de las partículas finas absorbentes del infrarrojo cercano en el líquido de dispersión de partículas finas absorbentes del infrarrojo cercano descrito en el Documento de Patente 2 llega a ser del 25% en masa o más, la estabilidad de almacenamiento se deteriora cuando el líquido de dispersión se almacena durante un largo periodo de tiempo. Concretamente, por ejemplo, cuando el periodo de almacenamiento es de aproximadamente un mes, el líquido de dispersión mantiene un buen estado de dispersión. Sin embargo, cuando el periodo de almacenamiento era superior a medio año, había muchos obstáculos prácticos, como la agregación de partículas finas absorbentes del infrarrojo cercano y la separación del dispersante y el aceite vegetal.

20 Además, los presentes inventores también encontraron el siguiente problema: por ejemplo, en aplicaciones de impresión, incluso el líquido de dispersión de partículas finas absorbente del infrarrojo cercano descrito en el Documento de Patente 2 tiene un alto contenido en disolvente y una viscosidad insuficiente.

25 La presente invención se ha realizado bajo las circunstancias descritas anteriormente, y un objeto de la presente invención es proporcionar una tinta de impresión (en lo sucesivo también denominada composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos) que tenga un bajo contenido en disolvente y una alta estabilidad de almacenamiento a largo plazo y un procedimiento para producir la misma.

30 Medios para resolver el problema

Para resolver los problemas descritos anteriormente, los presentes inventores han estudiado la composición de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos que tiene un bajo contenido de disolvente y una alta estabilidad de almacenamiento a largo plazo.

35 Como resultado de la investigación, los presentes inventores comprobaron que la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos descrita anteriormente puede realizarse utilizando un dispersante que tenga una excelente afinidad con las superficies de las partículas finas absorbentes de infrarrojos y que tenga una temperatura de transición vítrea de -150°C o superior y 0°C o inferior. De este modo, se completa la presente invención.

40 Es decir, con el fin de resolver los problemas descritos anteriormente, la presente invención proporciona una tinta de impresión según la reivindicación 1 y un procedimiento para su producción según la reivindicación 6, mientras que las realizaciones preferentes se describen en las reivindicaciones dependientes.

Ventajas de la invención

Una tinta de impresión según la presente invención tiene una alta estabilidad de almacenamiento a largo plazo a pesar de su bajo contenido en disolvente.

Breve descripción de los dibujos

45 La FIG. 1 es una vista esquemática de una estructura cristalina de un óxido de wolframio compuesto que tiene cristales hexagonales.

Descripción detallada de la invención

50 Las realizaciones de la presente invención se describirán en orden de [1] Tinta de impresión (composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos), [2] Cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos, y [3] Efecto de absorción de infrarrojos del cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos.

[1] composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos

5 Una composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención es una composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos, un dispersante y un disolvente, donde el dispersante tiene una estructura de poliéter y tiene una temperatura de transición vítrea de -150°C o superior y 0°C o inferior, y es líquido en un estado almacenado y contenido en una cantidad de 10 partes en masa o más con respecto a 100 partes en masa de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, y un contenido de disolvente es del 10% en masa o inferior.

10 La composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención se describirá en orden de (1) Partículas finas absorbentes de infrarrojos, (2) Dispersante, (3) Disolvente, (4) Composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos, (5) Procedimiento para producir la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos.

(1) Partículas finas absorbentes de infrarrojos

Como partículas finas absorbentes de infrarrojos utilizadas en la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención, se utiliza un óxido de wolframio compuesto como se describe a continuación.

15 En general, se sabe que un material que contiene electrones libres exhibe una respuesta de absorción reflectiva por vibración de plasma, a ondas electromagnéticas alrededor de un área de una luz solar que tiene una longitud de onda de 200 nm a 2600 nm. Por lo tanto, diversos materiales que incluyen electrones libres pueden utilizarse adecuadamente como partículas finas absorbentes de infrarrojos. Además, cuando las partículas finas absorbentes de infrarrojos son las partículas finas que tienen un diámetro menor que una longitud de onda de una luz, se puede reducir la dispersión geométrica en una región de luz visible (longitud de onda de 380 nm a 780 nm), y es preferible porque es posible obtener una alta transparencia en particular para la región de luz visible.

20 En la presente invención, "transparencia" se utiliza en el sentido de que "hay poca dispersión y alta transparencia a la luz en la región de luz visible"

25 Además, puede seleccionarse un tamaño de partícula dispersa de las partículas finas absorbentes de infrarrojos en función de la finalidad de uso de las mismas.

30 En primer lugar, en el caso de uso en la aplicación que requiere mantener la transparencia, es preferible que las partículas finas absorbentes de infrarrojos tengan un tamaño de partícula dispersa de 800 nm o menos. Esto se debe a que las partículas que tienen un tamaño de partícula dispersa de 800 nm o menos no apantallan completamente la luz por dispersión, y mantienen una visibilidad en la región de la luz visible, y pueden mantener fácilmente la transparencia de forma eficiente al mismo tiempo.

En particular, al hacer hincapié en la transparencia en la región de la luz visible, es preferible considerar una reducción de la dispersión por partículas.

35 Al hacer hincapié en la reducción de la dispersión por partículas, el tamaño de las partículas dispersas es preferiblemente de 200 nm o menos, y más preferiblemente de 100 nm o menos. Ello se debe a que un tamaño de partícula pequeño permite evitar que una película absorbente de infrarrojos se vuelva como un cristal turbio, lo que impide obtener una transparencia nítida, como resultado de la reducción de la dispersión por dispersión geométrica o dispersión Me de la luz que tiene una longitud de onda igual o superior a 400 nm e igual o inferior a 780 nm en la región de la luz visible. Es decir, cuando el tamaño de las partículas dispersas es de 200 nm o menos, se reduce la dispersión geométrica descrita anteriormente o la dispersión Me, y se produce una región de dispersión Rayleigh. En la región de dispersión Rayleigh, la luz dispersa se reduce en proporción a la potencia 6-ésima del tamaño de las partículas, por lo que se reduce la dispersión y mejora la transparencia debido a la disminución del tamaño de las partículas dispersas.

40 Además, cuando el tamaño de la partícula dispersa es de 100 nm o menos, la luz dispersa es muy pequeña y es preferible. Desde el punto de vista de evitar la dispersión de la luz, es preferible que el tamaño de las partículas dispersas sea pequeño.

45 Un valor límite inferior del tamaño de partícula dispersa de las partículas finas absorbentes de infrarrojos no está particularmente limitado, pero por ejemplo, dado que puede producirse fácilmente de forma industrial, el tamaño de partícula dispersa es preferiblemente de 1 nm o más.

50 Por otra parte, estableciendo el tamaño de partícula dispersa de las partículas finas absorbentes de infrarrojos en 800 nm o menos, un valor de neblina del cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos en el que las partículas finas absorbentes de infrarrojos están dispersas en un medio, puede ser del 30% o menos cuando una transmitancia de luz visible es del 85% o menos. Dado que el valor de turbidez es del 30% o inferior, se puede evitar que el cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos se vuelva como un cristal turbio, y se puede obtener una transparencia nítida.

ES 3 003 060 T3

El tamaño de partícula dispersa de las partículas finas absorbentes de infrarrojos puede medirse utilizando ELS-8000 fabricado por Otsuka Electronics Co., Ltd., basado en la dispersión dinámica de la luz como principio.

5 Además, desde el punto de vista de hacer que las partículas finas absorbentes de infrarrojos presenten excelentes características de absorción de infrarrojos, un diámetro de cristalito de las partículas finas absorbentes de infrarrojos es preferiblemente 1 nm o más y 100 nm o menos, más preferiblemente 1 nm o más y 60 nm o menos, más preferiblemente 15 nm o más y 50 nm o menos, y aún más preferiblemente 20 nm o más y 40 nm o menos.

10 Para la medición del diámetro de cristalito de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, puede utilizarse la medición de un patrón de difracción de rayos X mediante un procedimiento de difracción de rayos X en polvo (procedimiento θ - 2θ) y un análisis mediante un procedimiento Rietveld. El patrón de difracción de rayos X puede medirse utilizando, por ejemplo, un difractómetro de rayos X en polvo "X'Pert-PRO/MPD" fabricado por PANalytical Co., Ltd. of Spectris Co., Ltd.

15 Además, es preferible que la superficie de las partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención esté recubierta con un óxido que contenga uno o más de Si, Ti, Zr, Al y Zn desde el punto de vista de mejorar la resistencia a la intemperie de las partículas finas absorbentes de infrarrojos. Un procedimiento de recubrimiento no está particularmente limitado, pero añadiendo el alcóxido metálico descrito anteriormente a la solución en la que se dispersan las partículas finas absorbentes de infrarrojos, se puede recubrir la superficie de las partículas finas absorbentes de infrarrojos.

Como partículas finas que absorben el infrarrojo, se utiliza un óxido de wolframio compuesto.

20 Se sabe que el WO_3 que tiene una deficiencia de oxígeno y el óxido de wolframio compuesto obtenido añadiendo un elemento positivo como el Na al WO_3 , son materiales conductores y materiales que tienen electrones libres. A continuación, el análisis de cristales individuales y similares de los materiales que tienen estos electrones libres sugiere una respuesta de los electrones libres a la luz en una región infrarroja.

25 Las partículas finas absorbentes de infrarrojos que contienen óxido de wolframio u óxido de wolframio compuesto absorben en gran medida la luz en una región cercana al infrarrojo, en particular en las proximidades de una longitud de onda de 1000 nm, y por lo tanto su tono de color transparente está en una gama de azul a verde en muchos casos.

30 Según el estudio de los presentes inventores, en una parte específica de un intervalo de composición de wolframio y oxígeno, existe un intervalo que es particularmente eficaz como material absorbente de infrarrojos, y puede ser un óxido de wolframio o un óxido de wolframio compuesto que es transparente en la región de luz visible y tiene una absorción particularmente fuerte en la región de infrarrojos. Por lo tanto, como material para las partículas finas absorbentes de infrarrojos que pueden utilizarse adecuadamente en el procedimiento para producir un líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos de la presente realización, se explicará más adelante en un orden de óxido de wolframio de referencia y óxido de wolframio compuesto.

<1> Óxido de wolframio

35 El óxido de wolframio está representado por la fórmula general $WyOz$ (donde W es wolframio, O es oxígeno, $2,2 \leq z/y \leq 2,999$).

En el intervalo de composición de wolframio y oxígeno del óxido de wolframio representado por la fórmula general $WyOz$, la relación de composición (z/y) de oxígeno a wolframio es preferiblemente inferior a 3, más preferiblemente $2,2 \leq z/y \leq 2,999$, y aún más preferiblemente, $2,45 \leq z/y \leq 2,999$.

40 Cuando el valor de z/y es de 2,2 o más, es posible evitar la aparición de una fase cristalina no deseada de WO_3 en el óxido de wolframio, y puesto que es posible obtener estabilidad química como material, el óxido de wolframio sirve como partículas finas absorbentes de infrarrojos particularmente eficaces.

Además, puesto que el valor de z/y es preferiblemente inferior a 3, más preferiblemente 2,999 o menos, se genera una cantidad particularmente suficiente de electrones libres para mejorar las características de absorción/reflexión en la región infrarroja, y pueden obtenerse partículas finas de absorción infrarroja eficientes.

45 [Además, una denominada "fase magnética" que tiene una relación de composición representada por $2,45 \leq z/y \leq 2,999$ es químicamente estable y tiene excelentes características de absorción de luz en la región del infrarrojo cercano, y por lo tanto se puede utilizar más preferiblemente como material absorbente de infrarrojos. Por lo tanto, el valor de z/y es más preferiblemente $2,45 \leq z/y \leq 2,999$ como se ha descrito anteriormente.

<2> Óxido de wolframio compuesto

50 El óxido de wolframio compuesto se obtiene añadiendo un elemento M descrito más adelante al óxido de wolframio (WO_3) descrito anteriormente. Al añadir el elemento M al óxido de wolframio para formar un óxido de wolframio compuesto, se generan electrones libres en WO_3 , y en particular, se exhiben fuertes características de absorción

derivadas de los electrones libres en la región del infrarrojo cercano, y es eficaz como partículas finas absorbentes de infrarrojos a una longitud de onda de alrededor de 1000 nm.

- 5 Es decir, el óxido de wolframio compuesto se obtiene de la siguiente manera: el control de una cantidad de oxígeno y la adición del elemento M que genera electrones libres se utilizan en combinación con WO_3 , y por lo tanto, se pueden exhibir características de absorción infrarroja más eficientes. Cuando una fórmula general del óxido de wolframio compuesto obtenido utilizando el control de la cantidad de oxígeno y la adición del elemento M que genera electrones libres en combinación al WO_3 , se describe como $MxWyOz$, es preferible satisfacer una relación de $0,001 \leq x/y \leq 1$ y $2,0 \leq z/y \leq 3,0$. En la fórmula general anterior, M representa el elemento M descrito anteriormente, W representa el wolframio y O representa el oxígeno.
- 10 Como se ha descrito anteriormente, cuando el valor de x/y que indica la cantidad del elemento M añadido es de 0,001 o más, se genera una cantidad particularmente suficiente de electrones libres en el óxido de wolframio compuesto, y se puede obtener un efecto de alta absorción de infrarrojos. Entonces, a medida que aumenta la cantidad del elemento M añadido, aumenta una cantidad de suministro de los electrones libres y también aumenta una eficiencia de absorción infrarroja, pero el efecto se satura cuando el valor de x/y es aproximadamente 1. Además, cuando el valor de x/y es 1
- 15 o inferior, es preferible porque es posible evitar la formación de una fase de impureza en las partículas finas absorbentes de infrarrojos que contienen el óxido de wolframio compuesto.
- El elemento M es preferentemente uno o más elementos seleccionados entre H, He, metal alcalino, metal alcalinotérreo, elemento de tierras raras, y Mg, Zr, Cr, Mn, Fe, Ru, Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Al, Ga, In, Tl, Si, Ge, Sn, Pb, Sb, B, F, P, S, Se, Br, Te, Ti, Nb, V, Mo, Ta, Re, Be, Hf, Os, Bi, I, e Yb.
- 20 Desde el punto de vista de mejorar particularmente la estabilidad en $MxWyOz$, el elemento M es, más preferentemente, uno o más elementos seleccionados entre metal alcalino, metal alcalinotérreo, elemento de tierras raras, y Mg, Zr, Cr, Mn, Fe, Ru, Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Al, Ga, In, Tl, Si, Ge, Sn, Pb, Sb, B, F, P, S, Se, Br, Te, Ti, Nb, V, Mo, Ta, y Re.
- 25 A continuación, desde el punto de vista de la mejora de las características ópticas y la resistencia a la intemperie como partículas finas absorbentes de infrarrojos que contienen el óxido de wolframio compuesto, el elemento M es más preferiblemente uno o más elementos seleccionados entre elementos metálicos alcalinotérreos, elementos metálicos de transición, elementos del grupo 4B y elementos del grupo 5B.
- En cuanto al valor z/y , que indica una cantidad de adición de oxígeno, en el óxido de wolframio compuesto representado por $MxWyOz$ también funciona el mismo mecanismo que en el óxido de wolframio representado por $WyOz$ descrito anteriormente y, además, incluso en $z/y = 3,0$, hay un suministro de electrones libres que depende de la cantidad de adición del elemento M, como se ha descrito anteriormente. Por lo tanto, $2,0 \leq z/y \leq 3,0$ es preferible, $2,2 \leq z/y \leq 3,0$ es más preferible, y $2,45 \leq z/y \leq 3,0$ es aún más preferible.
- 30 Además, cuando el óxido de wolframio compuesto tiene una estructura cristalina hexagonal, se mejora la transmisión de luz en la región de luz visible y se mejora la absorción de luz en la región infrarroja, para las partículas finas absorbentes de infrarrojos que contienen el óxido de wolframio compuesto. Esto se describirá con referencia a la FIG. 1, que es una vista esquemática en planta de la estructura cristalina del cristal hexagonal. La FIG. 1 es una vista en planta de la estructura cristalina del óxido de wolframio compuesto que tiene una estructura hexagonal vista desde la dirección (001).
- 35 En la FIG. 1, seis octaedros 11 formados por unidades WO_6 se ensamblan para formar un vacío hexagonal, y un elemento 12 que es un elemento M se dispone en el vacío para formar una unidad, y un gran número de la una unidad se ensamblan para formar una estructura cristalina hexagonal.
- A continuación, para mejorar la transmisión de luz en la región de luz visible y la absorción de luz en la región infrarroja, la estructura unitaria descrita con referencia a la FIG. 1, se incluye preferentemente en el óxido de wolframio compuesto, y no importa si el óxido de wolframio compuesto es cristalino o amorfo.
- 45 Cuando se añade el catión del elemento M y existe en los huecos hexagonales descritos anteriormente, se mejora la transmisión de luz en la región de luz visible y se mejora la absorción de luz en la región infrarroja. Aquí, en general, es probable que se forme el cristal hexagonal cuando se agrega el elemento M que tiene un radio iónico grande. Específicamente, el cristal hexagonal es probable que se forme cuando uno o más seleccionados de Cs, K, Rb, Tl, In, Ba, Li, Ca, Sr, Fe, y Sn se añaden como el elemento M. Por supuesto, los elementos distintos de estos son aceptables,
- 50 y los elementos no se limitan a los elementos descritos anteriormente, siempre y cuando el elemento descrito anteriormente M existe en los huecos hexagonales formados por unidades WO_6 .
- Dado que el óxido de wolframio compuesto que tiene una estructura cristalina hexagonal tiene una estructura cristalina uniforme, la cantidad de adición del elemento M es preferiblemente 0,2 o más y 0,5 o menos, más preferiblemente 0,33, como el valor de x/y en la fórmula general descrita anteriormente. Cuando el valor de x/y es 0,33, se considera
- 55 que el elemento M descrito anteriormente está dispuesto en todos los huecos hexagonales.

Además, las partículas finas absorbentes de infrarrojos que contienen óxidos de wolframio compuestos de cristales tetragonales y cúbicos distintos de los cristales hexagonales, también tienen características de absorción de infrarrojos suficientemente eficaces. La posición de absorción en la región infrarroja tiende a cambiar y la posición de absorción tiende a desplazarse hacia un lado de mayor longitud de onda en un orden cúbico < tetragonal < hexagonal, dependiendo de la estructura cristalina. Además, junto con esta tendencia, la absorción de luz en la región de luz visible es menor en un orden de cristal hexagonal, cristal tetragonal y cristal cúbico. En consecuencia, el óxido de wolframio compuesto hexagonal se utiliza preferentemente para aplicaciones que transmiten más luz en una región de luz visible y apantallan más luz en una región infrarroja. Sin embargo, la tendencia de las características ópticas aquí descritas es sólo una tendencia aproximada y cambia en función del tipo de elemento añadido, la cantidad de adición del elemento y la cantidad de oxígeno, y la presente invención no se limita a ello.

(2) Dispersante

El dispersante utilizado en la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención tiene una estructura de poliéter y tiene una temperatura de transición vítrea de -150°C o superior y 0°C o inferior, y es un dispersante que tiene una excelente afinidad con una superficie de las partículas finas absorbentes de infrarrojos descritas anteriormente.

<1> Estructura química del dispersante

Además, como dispersante según la presente invención, se pueden utilizar preferentemente aquellos que tengan uno o más seleccionados entre un grupo amino, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo, un grupo sulfo, un grupo fosfo y un grupo epoxi como grupo funcional en la estructura de poliéter como cadena principal. Estos grupos funcionales tienen un efecto de adsorción en la superficie de las partículas finas absorbentes de infrarrojos para evitar que las partículas finas se agreguen y dispersarlas uniformemente. Además, el dispersante según la presente invención preferiblemente no contiene disolvente, y son preferibles los que tienen un contenido sólido del 95 % en masa o más. Un valor de ácido del dispersante es preferiblemente de 0 a 10 mgKOH/g, y un valor de amina es preferiblemente de 30 a 80 mgKOH/g.

Ejemplos específicos preferibles de un dispersante disponible comercialmente incluyen: SOLPERSE (marca registrada) 20000 (igual abajo) fabricado por Japan Lubrizol Co., Ltd., Disparlon (marca registrada) DA234 y DA325, DA375 fabricados por Kusumoto Kasei Co., Ltd.

En la presente invención, un "contenido sólido" significa un ingrediente activo en el dispersante, y sus propiedades incluyen las líquidas y las sólidas, y se considera por separado de un disolvente descrito más adelante en "(3) Disolvente" de la presente invención.

<2> Temperatura de transición vítrea del dispersante

Los presentes inventores han comprobado que utilizando el dispersante que tiene una estructura de poliéter y una temperatura de transición vítrea de -150°C o superior y 0°C o inferior como dispersante utilizado en la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos, se puede obtener una composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos que tiene una excelente estabilidad de almacenamiento durante el almacenamiento a largo plazo, como por ejemplo un periodo de 12 meses a 25°C , incluso cuando el contenido de disolvente es del 10% en masa o inferior. Desde el punto de vista de la mejora de la estabilidad de almacenamiento, la temperatura de transición vítrea es preferiblemente -100°C o superior y 0°C o inferior.

Aquí, en general, la temperatura de transición vítrea es la temperatura que permite que la viscosidad de un sólido, que no se puede medir a bajas temperaturas, disminuya en un estrecho intervalo de temperaturas y que la fluidez aumente cuando se calienta un sólido amorfo predeterminado. Entonces, utilizando el dispersante que tiene una temperatura de transición vítrea de 0°C o inferior para la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención, las partículas finas absorbentes de infrarrojos dispersas en el dispersante en estado líquido, mantienen un estado disperso sin causar fenómenos de reagregación o sedimentación porque el dispersante es un líquido en estado almacenado.

Por otra parte, en un procedimiento de producción de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención, o cuando se utiliza la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención, la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos se calienta a una temperatura igual o superior a una temperatura de transición vítrea, y se añade una cantidad adecuada de disolvente para obtener un líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos. Como resultado, las partículas finas absorbentes de infrarrojos se mezclan uniformemente con el dispersante sin agregación, en el líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos. A continuación, si es necesario, las partículas finas absorbentes de infrarrojos se mezclan uniformemente con una resina, etc., o un aditivo, etc., que se añaden al líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos.

<3> Procedimiento de medición de la temperatura de transición vítrea

Se utiliza una calorimetría diferencial de barrido (DSC) para medir la temperatura de transición vítrea. Además, para medir la temperatura de transición vítrea en una región de baja temperatura de 0°C o inferior, se utiliza preferentemente

un DSC de tipo de baja temperatura capaz de enfriar una muestra de medición mediante un sistema de enfriamiento eléctrico o nitrógeno líquido o similar. Por ejemplo, se puede utilizar un calorímetro diferencial de barrido "DSC 3500 Sirius" fabricado por Netch Japan Co., Ltd.

(3) Disolvente

5 Como disolvente utilizado en la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención, puede utilizarse cualquier material siempre que tenga buena compatibilidad con el dispersante descrito anteriormente y pueda mezclar uniformemente las partículas finas absorbentes de infrarrojos en el dispersante. Específicamente, es preferible utilizar el disolvente que tenga una viscosidad baja y una buena compatibilidad con el dispersante descrito anteriormente, y que pueda eliminarse fácilmente en la etapa de "tratamiento de secado" en "(5) Procedimiento para producir una composición que contenga partículas finas absorbentes de infrarrojos" descrito más adelante.

10 Como ejemplo específico preferible, pueden utilizarse diversos disolventes, y es posible utilizar alcoholes tales como agua, alcoholes tales como etanol, propanol, butanol, alcohol isopropílico, alcohol isobutílico, alcohol de diacetona, etc., éteres como éter metílico, éter etílico, éter propílico, acetato de éter monometílico de propilenglicol, etc., ésteres, cetonas como acetona, metiletilcetona, dietilcetona, ciclohexanona, isobutilcetona, etc., e hidrocarburos aromáticos como tolueno y estireno.

(4) Composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos

20 La composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención se utiliza añadiendo además un disolvente, un dispersante, un agente de acoplamiento, un tensioactivo, un aglutinante, una resina, un pigmento, una pintura, etc., dependiendo de su uso, y se procesa en tintas de impresión, películas de impresión, líquido de dispersión para formar películas de recubrimiento, un cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos, y similares.

25 En este momento, se requiere que una concentración de las partículas finas absorbentes de infrarrojos después del procesamiento se establezca en un valor determinado o más, dependiendo de un producto procesado. Por ejemplo, hay casos en los que el grosor de una película de recubrimiento, que se forma sobre un sustrato, se suprime hasta un valor predeterminado o inferior, y casos en los que hay restricciones en una cantidad de adición del pigmento cuando las partículas finas absorbentes de infrarrojos y otros pigmentos se utilizan en combinación.

30 Además, se puede requerir que la viscosidad de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos sea de un cierto valor o más en el momento del procesamiento, dependiendo de un aparato utilizado para la impresión, y similares. Por lo tanto, la viscosidad de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos es preferiblemente 200 mPa·s o más y 20000 mPa·s o menos, y más preferiblemente 1000 mPa·s o más y 10000 mPa·s o menos.

35 En las circunstancias anteriores, en la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención, el dispersante está contenido en una cantidad de 10 partes en masa o más con respecto a 100 partes en masa de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, y es importante que un contenido de disolvente sea del 10% en masa o menos, y un contenido de las partículas finas absorbentes de infrarrojos sea preferiblemente del 25% en masa o más.

<1> Contenido de dispersante

40 Es importante que el contenido del dispersante sea igual o superior a un valor predeterminado, para suprimir la formación de agregados gruesos de partículas finas absorbentes de infrarrojos en la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos y para garantizar la estabilidad de dispersión de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos. Aunque dependiendo de un tamaño de partícula de las partículas finas absorbentes de infrarrojos y de las características del dispersante utilizado, en general, el valor predeterminado es el mismo que un diámetro de cristalito de las mismas (es decir, las partículas finas absorbentes de infrarrojos se dispersan en un estado de partículas primarias), y el diámetro de cristalito de las partículas finas absorbentes de infrarrojos es igual o superior a 10 nm e igual o inferior a 70 nm, y es importante que el contenido del dispersante en la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos sea igual o superior a 10 partes en masa con respecto a 100 partes en masa de las partículas finas absorbentes de infrarrojos. Además, el contenido del dispersante es preferiblemente 15 partes en masa o más, más preferiblemente 20 partes en masa o más. Cuando el contenido del dispersante es de 20 partes en masa o más con respecto a 100 partes en masa de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, se puede mejorar aún más la estabilidad de almacenamiento de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos.

<2> Contenido de disolvente

55 Como se ha descrito anteriormente, desde el punto de vista de asegurar un margen de ajuste de la concentración de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, es preferible que el contenido de disolvente en la composición que

5 contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos sea pequeño. Desde este punto de vista, es importante que el contenido de disolvente de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos sea igual o inferior al 10% en masa. Además, el contenido de disolvente es preferiblemente igual o inferior al 5% en masa, más preferiblemente igual o inferior al 3% en masa. Cuando el contenido de disolvente de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos es del 3% en masa o inferior, también es posible obtener un efecto de alcanzar suficientemente un nivel de reducción de la carga medioambiental requerido en los últimos años, al producir un cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos utilizando la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos.

<3> Contenido de partículas finas que absorben el infrarrojo

10 Como se ha descrito anteriormente, desde el punto de vista de asegurar el margen de ajuste de concentración para la concentración de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, cuanto mayor sea el contenido de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, más preferible es porque se puede asegurar el margen de ajuste de concentración, y un intervalo requerido de la concentración de las partículas finas absorbentes de infrarrojos varía dependiendo de su uso, la concentración de las partículas finas absorbentes de infrarrojos es preferiblemente del 25% en masa o más, desde el punto de vista de hacer que la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención sea altamente versátil, y es más preferiblemente del 40% en masa o más, más preferiblemente del 50% en masa o más, y más preferiblemente del 60% en masa o más.

20 La composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención descrita anteriormente tiene una alta estabilidad de almacenamiento a largo plazo a pesar de tener un alto contenido de partículas finas absorbentes de infrarrojos y un bajo contenido de disolvente. Como resultado, se puede almacenar durante un período de tiempo según sea necesario, y es excelente en la aplicación a un cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos utilizado en diversos campos, incluyendo aplicaciones de tinta de impresión y aplicaciones de blindaje contra la radiación solar.

(5) Procedimiento para producir una composición que contenga partículas finas absorbentes de infrarrojos

25 Se describirá un procedimiento para producir una composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención.

30 Para producir la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos, las partículas finas absorbentes de infrarrojos descritas anteriormente deben dispersarse uniformemente en el dispersante. En la actualidad, a menudo es necesario atomizar partículas finas que absorben infrarrojos y ajustar su tamaño de partícula, y se adopta preferentemente industrialmente un procedimiento de pulverización y dispersión con un molino de agitación media, como un molino de perlas, un molino de bolas, un molino de arena o un agitador de pintura que utiliza un medio como perlas, bolas o arena de Ottawa.

35 Sin embargo, en general, un objeto a ser pulverizado y dispersado por un molino de agitación media es un líquido de dispersión de baja viscosidad, por ejemplo, un líquido de dispersión que contiene 80 partes en masa o más de un disolvente con respecto a 100 partes en masa de partículas finas absorbentes de infrarrojos.

Por otra parte, la composición que contiene partículas finas que absorben infrarrojos según la presente invención es una composición que contiene partículas finas que absorben infrarrojos de alta viscosidad que es difícil de pulverizar y dispersar con un molino de agitación media porque casi no contiene disolvente.

40 Por lo tanto, cuando la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención se produce utilizando un molino de agitación media, en primer lugar, el procedimiento para producir la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención es el procedimiento industrial más preferible en el que después de producir el líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos con un molino de agitación media, el disolvente se elimina del líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos mediante un procedimiento tal como un tratamiento de secado, para producir la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención.

45 Por lo tanto, el procedimiento para producir la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos se describirá en el orden<1>Producción del líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos, y (2) Producción de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos mediante tratamiento de secado.

50 <1> Producción de líquido de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos

55 El líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos es una mezcla de partículas finas absorbentes de infrarrojos y un dispersante en un disolvente y dispersado. Entonces, cuando 80 partes en masa o más del disolvente están contenidas con respecto a 100 partes en masa de las partículas finas absorbentes de infrarrojos en el líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos, es fácil pulverizar y dispersar con un molino de agitación media, y es fácil asegurar la estabilidad de almacenamiento como líquido de dispersión.

5 El procedimiento para dispersar las partículas finas absorbentes de infrarrojos y el dispersante en el disolvente no está particularmente limitado siempre que sea un procedimiento para dispersar uniformemente las partículas finas absorbentes de infrarrojos y el dispersante en el líquido de dispersión. Sin embargo, por las razones anteriores, por ejemplo, el procedimiento que utiliza un molino de agitación media como un molino de bolas, un molino de bolas, un molino de arena o un agitador de pintura es preferible industrialmente.

10 En este momento, desde el punto de vista de las características ópticas, el diámetro de cristalito de las partículas finas absorbentes de infrarrojos es preferiblemente suficientemente fino, tal como 1 nm o más y 100 nm o menos, preferiblemente 10 nm o más y 80 nm o menos, y más preferiblemente 10 nm o más y 70 nm o menos. Esto se debe a que cuando el diámetro del cristalito es de 70 nm o menos, es posible evitar que un cuerpo de dispersión de partículas finas que absorbe infrarrojos o una película de protección infrarroja producida posteriormente se convierta en un cuerpo grisáceo con una transmitancia reducida de manera monótona. Además, cuando el diámetro del cristalito es de 10 nm o más, se reduce el contenido de partículas finas absorbentes de infrarrojos que tienen baja cristalinidad, y se exhiben las características de absorción de infrarrojos deseadas incluso con una cantidad de adición menor.

15 Además, en el líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos, las partículas finas absorbentes de infrarrojos se agregan para formar aglomerados gruesos, y cuando un gran número de aglomerados gruesos están presentes, se convierten en una fuente de dispersión de luz. Como resultado, puede aumentar la neblina del cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos o de la película de apantallamiento de infrarrojos producida posteriormente, lo que puede provocar una disminución de la transmitancia de luz visible. En consecuencia, es preferible evitar la formación del aglomerado grueso de partículas finas absorbentes de infrarrojos. Por estas razones, es importante seleccionar un dispersante que tenga una excelente afinidad con la superficie de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, y adoptar un procedimiento de tratamiento de pulverización y dispersión, como un molino de agitación media, que no genere fácilmente aglomerados gruesos.

<2> Producción de una composición que contiene partículas finas que absorben los rayos infrarrojos mediante tratamiento de secado

25 El contenido de disolvente se reduce al 10% en masa o menos realizando un tratamiento de secado al líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos descrito anteriormente en condiciones que eviten la agregación de partículas finas absorbentes de infrarrojos, para producir la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención.

30 Como equipo para el tratamiento de secado, son preferibles un secador de aire, un mezclador universal, un secador de flujo de vacío y similares, desde el punto de vista de que se puede realizar el calentamiento y/o la despresurización, y es fácil mezclar y recuperar el líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos y la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos. En particular, el secador de flujo de vacío es más preferible porque una velocidad de secado es alta y un contenido de disolvente en la composición que contiene partículas finas que absorben infrarrojos puede controlarse fácilmente.

35 Cuando se utilizan partículas finas de óxido de wolframio compuesto como partículas finas absorbentes de infrarrojos, es deseable realizar el tratamiento a una temperatura a la que el elemento M no se desorba de las partículas finas de óxido de wolframio compuesto. Por lo tanto, es deseable que la temperatura de secado sea superior a la temperatura de volatilización del disolvente contenido en el disolvente, y sea de 150°C o inferior.

[2] Cuerpo de dispersión de partículas finas de absorción infrarroja

40 Se puede producir un cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos utilizando la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención.

45 Las formas del cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos incluyen: por ejemplo, polvo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos que es fácil de procesar porque las partículas finas absorbentes de infrarrojos están dispersas en un dispersante sólido apropiado, una mezcla maestra que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos que es fácil de procesar porque las partículas finas absorbentes de infrarrojos están dispersas en una resina sólida en forma de gránulo apropiada, un cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos que tiene una forma deseada tal como una forma esférica, una forma de tablero, una forma de lámina, o una forma de película en la que las partículas finas absorbentes de infrarrojos están dispersas en un medio sólido apropiado; un material de base absorbente de infrarrojos formado mediante la aplicación de un líquido de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos sobre el material de base, y una estructura laminada que incluye dos o más materiales de base y una capa intermedia intercalada entre los dos o más materiales de base, que es una estructura laminada absorbente de infrarrojos en la que las partículas finas absorbentes de infrarrojos están dispersas en la capa intermedia.

55 El cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos tiene la siguiente ventaja: dado que las partículas finas absorbentes de infrarrojos mantienen un estado disperso en el medio sólido, el cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos puede aplicarse fácilmente a un material base que tenga una baja temperatura de resistencia al calor, como un material de resina, y es barato porque no se requiere un gran aparato para su formación.

- Además, cuando se utiliza un material conductor como las partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención y las partículas finas absorbentes de infrarrojos se utilizan como una película continua, existe el riesgo de que absorban y reflejen las ondas de radio de los teléfonos móviles, etc., e interfieran con ellas. Sin embargo, en el cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos, cada una de las partículas finas absorbentes de infrarrojos se dispersa en una matriz del medio sólido en estado aislado. Por lo tanto, el cuerpo de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos es versátil porque tiene transmisión de ondas de radio.
- Pueden utilizarse diversas resinas y vidrios como medio sólido del cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos.
- Cuando el cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos requiere transparencia de una luz visible, es posible formar preferentemente el cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos en el que las partículas finas absorbentes de infrarrojos están suficientemente dispersas, mezclando 80 partes en masa o más del medio sólido con respecto a 100 partes en masa de las partículas finas absorbentes de infrarrojos contenidas en la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según la presente invención y diluyendo el medio sólido.
- [3] Efecto de absorción de infrarrojos del cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos
- El cuerpo de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos preparado usando partículas finas de óxido de wolframio compuestas como partículas finas absorbentes de infrarrojos es el cuerpo de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos que tiene un valor máximo local en un intervalo de longitud de onda de 350 nm a 600 nm y un valor mínimo local en un intervalo de longitud de onda de 800 nm a 2100 nm en términos de transmitancia de luz, y que tiene una característica óptica de: el valor máximo local (%) - el valor mínimo local (%) ≥ 69 (puntos) en la que el valor máximo local y el valor mínimo local de la transmitancia se expresan en porcentaje, mostrando que una diferencia entre el valor máximo local y el valor mínimo local es de 69 puntos o más en porcentaje.
- El hecho de que la diferencia entre el valor máximo local y el valor mínimo local de la transmitancia en el cuerpo de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos sea tan grande como 69 puntos o más, muestra que el cuerpo de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos tiene excelentes características de absorción de infrarrojos.
- Ejemplos**
- En lo sucesivo, la presente invención se describirá específicamente con referencia a ejemplos. Sin embargo, la presente invención no se limita a los siguientes ejemplos.
- Se midió un patrón de difracción de rayos X de las partículas finas absorbentes de infrarrojos mediante un procedimiento de difracción de rayos X en polvo (procedimiento θ - 2θ) utilizando un difractómetro de rayos X en polvo (X'Pert-PRO / MPD fabricado por PANalytical, Spectris Co., Ltd.), y se calculó el diámetro de cristalito de las partículas finas absorbentes de infrarrojos mediante un análisis de cinturón de plomo.
- El contenido de disolvente en la composición que contiene partículas finas que absorben los rayos infrarrojos se midió utilizando un medidor de humedad (MOC63u fabricado por Shimadzu Corporation). La temperatura de una muestra de una composición que contiene partículas finas que absorben los rayos infrarrojos se elevó desde la temperatura ambiente hasta 125 °C en el plazo de 1 minuto desde el inicio de la medición, luego se mantuvo a una temperatura de 125 °C durante 9 minutos y se obtuvo una cantidad de un componente volátil de la composición que contiene partículas finas que absorben los rayos infrarrojos a partir de una tasa de pérdida de peso de la muestra 10 minutos después del inicio de la medición y se utilizó como contenido de disolvente de la composición que contiene partículas finas que absorben los rayos infrarrojos.
- El contenido de dispersante de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos se midió mediante un procedimiento gravimétrico en seco. La muestra de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos se secó a una temperatura de 100°C durante 60 minutos, y una relación entre una masa después del secado y una masa 100% antes del secado se definió como contenido de sólidos, y una cantidad obtenida restando la cantidad de partículas finas absorbentes de infrarrojos del contenido de sólidos se definió como contenido de dispersante.
- Se obtuvo una cantidad de partículas finas absorbentes de infrarrojos en la composición que contenía partículas finas absorbentes de infrarrojos midiendo los elementos contenidos en las partículas finas absorbentes de infrarrojos mediante ICP (ICPE9000, fabricado por Shimadzu Corporation). Por ejemplo, cuando las partículas finas absorbentes de infrarrojos son bronce hexagonal de cesio y wolframio ($\text{Cs}_{0,33}\text{WO}_z$, $2,0 \leq z \leq 3,0$), se midió una concentración de wolframio mediante ICP y se convirtió a la cantidad de partículas finas absorbentes de infrarrojos suponiendo que $Z = 3,0$.
- Las características ópticas del cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos se midieron utilizando un espectrofotómetro (U-4100 fabricado por Hitachi, Ltd.). La transmitancia de la luz de una longitud de onda de 200 nm a una longitud de onda de 2600 nm se midió en incrementos de 5 nm, y se calculó una transmitancia de luz visible de acuerdo con JIS R3 106.

El tamaño de partícula dispersa de las partículas finas que absorben infrarrojos en el líquido de dispersión de partículas finas que absorben infrarrojos se muestra mediante un valor promedio medido por un dispositivo de medición de tamaño de partícula (ELS-8000 fabricado por Otsuka Electronics Co., Ltd.) basado en un procedimiento de dispersión de luz dinámica.

- 5 La viscosidad del líquido de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos se midió utilizando un viscosímetro de vibración (VM-100A fabricado por CBC Materials Co., Ltd.).

[Ejemplo 1]

- 10 Se preparó polvo de óxido de wolframio compuesto de Sumitomo Metal Mining Co., Ltd.) que contiene bronce de wolframio cesio hexagonal ($\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_z$, $2.0 \leq z \leq 3.0$) en el que la relación entre la cantidad de sustancia de cesio (Cs) y wolframio (W) es $\text{Cs}/\text{W} = 0.33$, como partículas finas absorbentes de infrarrojos.

Se preparó un dispersante (contenido sólido 100 % en masa, valor ácido 0 mgKOH/g, valor amino 32 mgKOH/g) que tiene un grupo que contiene amina como grupo funcional y que tiene una estructura de poliéter en estado líquido, y que tiene una temperatura de transición vítrea de -72°C .

- 15 Se mezclaron 33 partes en masa de partículas finas absorbentes de infrarrojos, 17 partes en masa de dispersante y 50 partes en masa de acetato de monometil éter de propilenglicol como disolvente para preparar 3 kg de lechada. Esta suspensión se introdujo en un molino de agitación media junto con perlas y se sometió a un tratamiento de pulverización y dispersión durante 10 horas para obtener un líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos según el ejemplo 1.

- 20 Se utilizó un tipo anular cilíndrico horizontal (fabricado por Ashizawa Co., Ltd.) como molino de agitación media, y el material de una pared interior de un recipiente y un rotor (parte de agitación rotatoria) era circonio. Además, se utilizaron perlas de YSZ (circonio estabilizado con itria) con un diámetro de 0,1 mm, y la velocidad de rotación del rotor fue de 14 rpm/s y el caudal de lechada de 0,5 kg/min. Aquí se midió el tamaño de partícula dispersa de las partículas finas de $\text{Cs}_{0.33}\text{WO}_z$ en el líquido de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos obtenido, y se comprobó que era de 100 nm. Como configuración para la medición del tamaño de las partículas, el índice de refracción de las partículas era de 1,81 y su forma no era esférica. Además, se midió un fondo utilizando acetato de monometil éter de propilenglicol, y el índice de refracción del disolvente fue de 1,40. Además, después de eliminar el disolvente (acetato de monometil éter de propilenglicol) del líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos obtenido mediante secado, se midió el diámetro de los cristallitos de las partículas finas absorbentes de infrarrojos y se encontró que era de 32 nm.

- 30 Las condiciones de funcionamiento descritas anteriormente y los resultados de las mediciones se muestran en la Tabla 1.

El disolvente se evaporó del líquido de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos obtenido mediante secado de flujo al vacío para producir una composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según el ejemplo 1.

- 35 Se utilizó una trituradora de vacío 24P fabricada por Ishikawa Factory Co., Ltd. como secador de flujo de vacío. Las condiciones de funcionamiento del secador de flujo de vacío fueron las siguientes. Temperatura: 60°C , grado de vacío: alrededor de $-0,1\text{ MPaG}$, y una velocidad de rotación: 40 rpm.

- 40 Un contenido de disolvente de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos producida según el ejemplo 1 fue de 2,2 % en masa, un contenido de dispersante fue de 33,2 % en masa, y un contenido de partículas finas absorbentes de infrarrojos fue de 64,6 % en masa. Además, la viscosidad (24°C) de la composición con partículas finas absorbentes de infrarrojos obtenida era de $2000\text{ mPa}\cdot\text{s}$.

La composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según el ejemplo 1 se almacenó durante un largo periodo de tiempo a 25°C durante 12 meses, y se investigó su estabilidad de almacenamiento.

- 45 Como resultado, no se observó reagregación, separación de fases ni sedimentación de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, y se comprobó que las partículas finas absorbentes de infrarrojos tenían una estabilidad de almacenamiento suficientemente buena.

Las condiciones de funcionamiento descritas anteriormente y los resultados de las mediciones se muestran en la Tabla 2.

- 50 Se mezclaron 10 g de la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según el ejemplo 1 con 2 g de una resina curable ultravioleta UV3701 (fabricada por Toagosei Co., Ltd.) como aglutinante para obtener la tinta formadora de película de recubrimiento según el ejemplo 1.

Se utilizó como material de base una película de PET transparente con un espesor de $50\ \mu\text{m}$, y una superficie de la película de PET transparente se recubrió con la tinta de formación de película de recubrimiento mediante un recubridor

de barra. La película formada se secó a 70°C durante 1 minuto para evaporar el disolvente contenido, después, la superficie se irradió con rayos ultravioleta utilizando una lámpara de mercurio de alta presión para curar la resina curable ultravioleta, y se obtuvo un cuerpo de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos según el ejemplo 1. En ese momento, la cantidad de evaporación del disolvente contenido fue de 0,22 g, una cantidad extremadamente pequeña.

Las características ópticas del cuerpo de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos según el ejemplo 1 se midieron mediante el procedimiento descrito anteriormente. Se obtuvo una transmitancia de luz visible y un valor de diferencia entre un valor máximo local de la transmitancia en una gama de longitudes de onda de 350 nm a 600 nm y un valor mínimo local de la transmitancia en una gama de longitudes de onda de 800 nm a 2100 nm como punto, y también se obtuvo una transmitancia a longitudes de onda de 500 nm, 1000 nm y 1500 nm. La transmitancia de la luz visible era del 70,3%, y la diferencia entre el valor máximo local y el valor mínimo local de la transmitancia era de 71,6 puntos.

[Ejemplo 2]

Se realizó la misma operación que en el ejemplo 1 para producir una composición que contenga partículas finas absorbentes de infrarrojos según el ejemplo 2, excepto para preparar un dispersante que tenga un grupo que contenga amina como grupo funcional y que tenga una estructura de poliéter en estado líquido (contenido sólido 100 % en masa, valor ácido 0 mgKOH/g, valor amina 45 mgKOH/g) con una temperatura de transición vítrea de -66°C.

En la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos producida según el ejemplo 2, el contenido de disolvente era del 1,8% en masa, el contenido de dispersante era del 33,4% en masa y el contenido de partículas finas absorbentes de infrarrojos era del 64,8% en masa. Además, la viscosidad (24°C) de la composición con partículas finas absorbentes de infrarrojos obtenida era de 1800 mPa·s.

La composición que contiene partículas finas que absorben infrarrojos según el ejemplo 2 se almacenó a 25 °C durante 12 meses durante un largo período de tiempo y se investigó la estabilidad del almacenamiento.

Como resultado, no se observó reagregación, separación de fases ni sedimentación de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, y se comprobó que las partículas finas absorbentes de infrarrojos tenían una estabilidad de almacenamiento suficientemente buena.

Las condiciones de funcionamiento descritas anteriormente y los resultados de las mediciones se muestran en las Tablas 1 y 2.

[Ejemplo 3]

Se realizó la misma operación que en el ejemplo 1 para producir una composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según el ejemplo 3, excepto para preparar un dispersante que tiene un grupo que contiene amina como grupo funcional y que tiene una estructura de poliéter en estado líquido, (contenido sólido 100 % en masa, valor ácido 6 mgKOH/g, valor amina 48 mgKOH/g) con una temperatura de transición vítrea de -85°C.

En la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según el ejemplo 3, el contenido de disolvente era del 1,7% en masa, el contenido de dispersante era del 33,4% en masa y el contenido de partículas finas absorbentes de infrarrojos era del 64,9% en masa. Además, la viscosidad (24°C) de la composición con partículas finas absorbentes de infrarrojos obtenida era de 1700 mPa·s.

La composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según el ejemplo 3 se almacenó durante un largo periodo de tiempo a 25°C durante 12 meses, y se investigó la estabilidad de almacenamiento.

Como resultado, no se observó reagregación, separación de fases ni sedimentación de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, y se encontró que las partículas finas absorbentes de infrarrojos tenían una estabilidad de almacenamiento suficientemente buena.

Las condiciones de funcionamiento descritas anteriormente y los resultados de las mediciones se muestran en las Tablas 1 y 2.

[Ejemplo comparativo 1]

Se pesó 30 % en masa de $\text{Cs}_{0,33}\text{WO}_z$ hexagonal ($2,0 \leq Z \leq 3,0$), que es un óxido de wolframio compuesto, como partícula fina absorbente de infrarrojos, 15 % en masa de un dispersante que tiene una cadena de ácido hidroxiesteárico, que tiene ácidos grasos y grupos amino en su estructura, que tiene un valor ácido de 20,3 mgKOH/g, y una temperatura de transición vítrea de 35°C y un contenido no volátil del 100%, y como disolvente se pesó 55% en masa de aceite de girasol.

Estas partículas finas absorbentes de infrarrojos, el dispersante y el disolvente se cargaron en un agitador de pintura que contenía microesferas de $0,3 \text{ mm} \phi \text{ZrO}_2$, y se pulverizaron y dispersaron durante 40 horas; a continuación, se obtuvo un líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos según el ejemplo comparativo 1.

5 El diámetro de cristalito de las partículas finas de óxido de wolframio compuesto en el líquido de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos según el ejemplo comparativo 1 se midió y resultó ser de 32 nm. Además, el tamaño de las partículas dispersas era de 81 nm, y la viscosidad (24°C) era de 142 mPa·s.

La composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos así obtenida se utilizó tal cual sin evaporar el disolvente del líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos obtenido.

10 En la composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos producida según el ejemplo comparativo 1, el contenido de disolvente era del 54,7% en masa, el contenido de dispersante era del 15,1% en masa y el contenido de partículas finas absorbentes de infrarrojos era del 30,2% en masa.

15 La composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos según el ejemplo comparativo 1 se almacenó durante un largo periodo de tiempo a 25°C durante 12 meses, y se investigó la estabilidad de almacenamiento. Como resultado, se observó una separación de fases debida a la sedimentación de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, y se comprobó que había un problema en la estabilidad del almacenamiento.

[Tabla 1]

Composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos												
partículas finas absorbentes de infrarrojos	Dispersante						Disolvente		Condiciones de producción		Partículas finas que absorben los infrarrojos	
	Tres cadenas	Contenido sólido	Índice de acidez	Valor de amina	Temperatura de transición vítrea	Importe de la adición	Amable	Importe de la adición	Tiempo de pulverización	Tamaño de las partículas dispersas	Diámetro del cristalito	(Partes en masa)
Ejemplo 1	Poliéter	100	0	32	-72	17	Acetato de monometil éter de propilenglicol	50	10	100	32	(Partes en masa)
Ejemplo 2		100	0	45	-66	17		50	10	100	32	
Ejemplo 3		100	6	48	-85	17		50	10	100	32	

[Tabla 2]

Composición que contiene partículas finas absorbentes de infrarrojos						
	Condiciones de secado	Composición			Viscosidad (mPa·s)	Almacenamiento a largo plazo
		Cantidad de disolvente	Dispersante	Partículas finas que absorben los infrarrojos		
		(masa %)	(masa %)	(masa %)		
Ejemplo 1	Secador de flujo de vacío	2,2	33,2	64,6	2000	Alta
Ejemplo 2	A	1,8	33,4	64,8	1800	Alta
Ejemplo 3	Velocidad de rotación: 40 rpm	1,7	33,4	64,9	1700	Lore99

A = Temperatura: 60°C, Grado de vacío: aprox. -0,1MpaG

Descripción de signos y números

- 5 11 Octaedro formado por unidades WOE
 12 Elemento M

REIVINDICACIONES

1. Tinta de impresión, que comprende:

5 partículas finas absorbentes de infrarrojos, un dispersante y un disolvente,
 en la que el dispersante tiene una estructura de poliéter y una temperatura de transición vítrea igual o superior a
 -150°C e igual o inferior a 0°C, y es líquido en estado almacenado y está contenido en una cantidad igual o
 superior a 10 partes en masa con respecto a 100 partes en masa de las partículas finas absorbentes de
 infrarrojos, y
 el contenido de disolvente es igual o inferior al 10 % en masa, y
 10 las partículas finas absorbentes de infrarrojos están representadas por la fórmula general $MxWyOz$ en la que M
 es uno o más elementos seleccionados del grupo que consiste en H, He, metal alcalino, metal alcalinotérreo,
 elemento de tierras raras, Zr, Cr, Mn, Fe, Ru, Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Al, Ga, In, Tl, Si, Ge, Sn,
 Pb, Sb, B, F, P, S, Se, Br, Te, Ti, Nb, V, Mo, Ta, Re, Hf, Os, Si, e I, W es wolframio, O es oxígeno, y x, y, y z
 satisfacen $0,001 \leq x/y \leq 1$ y $2,0 \leq z/y \leq 3,0$.

15 2. La tinta de impresión según la reivindicación 1, en la que el contenido de las partículas finas absorbentes de
 infrarrojos es igual o superior al 25 % en masa.

3. La tinta de impresión según la reivindicación 1 o 2, en la que el dispersante tiene uno o más grupos funcionales
 seleccionados entre un grupo amino, un grupo hidroxilo, un grupo carboxilo, un grupo sulfo, un grupo fosfo y un grupo
 epoxi.

20 4. La tinta de impresión según las reivindicaciones 1 a 3, en la que la viscosidad de la composición que contiene
 partículas finas absorbentes de infrarrojos es igual o superior a 200 mPa·s e igual o inferior a 20000 mPa·s.

5. La tinta de impresión según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que el diámetro de cristalito de las
 partículas finas absorbentes de infrarrojos es igual o superior a 1 nm e igual o inferior a 100 nm.

6. Un procedimiento para producir tinta de impresión, que comprende:

25 mezclar y dispersar partículas finas absorbentes de infrarrojos y un dispersante que tiene una estructura de
 poliéter y una temperatura de transición vítrea de -150°C o superior y de 0°C o inferior en 80 partes en masa o
 más de un disolvente con respecto a 100 partes en masa de las partículas finas absorbentes de infrarrojos, para
 producir un líquido de dispersión de partículas finas absorbentes de infrarrojos; y
 secar el líquido de dispersión de partículas finas absorbente de infrarrojos para producir la tinta de impresión con
 un contenido de disolvente del 10 % en masa o inferior,
 30 en el que las partículas finas absorbentes de infrarrojos están representadas por la fórmula general $MxWyOz$ en
 la que M es uno o más elementos seleccionados del grupo que consiste en H, He, metal alcalino, metal
 alcalinotérreo, elemento de tierras raras, Zr, Cr, Mn, Fe, Ru, Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, Cu, Ag, Au, Zn, Cd, Al, Ga, In,
 Tl, Si, Ge, Sn, Pb, Sb, B, F, P, S, Se, Br, Te, Ti, Nb, V, Mo, Ta, Re, Hf, Os, Bi, e I, W es wolframio, O es oxígeno,
 y x, y, y z satisfacen $0,001 \leq x/y \leq 1$ y $2,0 \leq z/y \leq 3,0$, y
 35 el dispersante es líquido en estado almacenado.

FIG. 1

