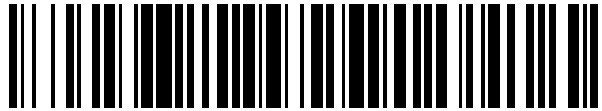


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 395 161**

51 Int. Cl.:

C09D 127/18 (2006.01)
B05D 5/00 (2006.01)
B05D 7/24 (2006.01)
C09D 5/16 (2006.01)
C09D 7/12 (2006.01)
F28F 13/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.01.2008 E 08702953 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la solicitud europea: **28.10.2009 EP 2112207**

54 Título: **Composición de revestimiento, método de revestimiento, intercambiador de calor y acondicionador de aire**

30 Prioridad:

18.01.2007 JP 2007009153

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

08.02.2013

73 Titular/es:

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, MARUNOUCHI 2-CHOME CHIYODA-KU
TOKYO 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**YOSHIDA, YASUHIRO;
YAMAMOTO, YOSHINORI;
KUMADA, TERUHIKO;
MORIOKA, REIJI;
YOSHIKAWA, TOSHIAKI;
TANIKAWA, YOSHINORI;
TAKAGI, TSUKASA y
NAKAGAWA, HIDETOMO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 395 161 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

Composición de revestimiento, método de revestimiento, intercambiador de calor y acondicionador de aire.

5 **CAMPO TÉCNICO**

La presente invención está relacionada con una composición de revestimiento y con su producción, intercambiadores de calor y acondicionadores de aire. Más específicamente, la presente invención está relacionada con una composición de revestimientos y su método de producción para su uso en el revestimiento de las superficies de varios artículos, especialmente las superficies de las piezas de un acondicionador de aire (por ejemplo, un intercambiador de calor).

10 **TÉCNICA ANTERIOR**

Se ha comprobado que en las superficies de distintos artículos utilizados en los interiores y exteriores se adhieren varias clases de suciedad tales como el hollín de polvo, y el alquitrán de los cigarrillos. En consecuencia, se han investigado varios métodos para suprimir la adherencia de dicha suciedad. Por ejemplo, se conoce que la adherencia electrostática de la suciedad hidrofílica tal como el polvo puede suprimirse mediante el revestimiento de las superficies de varios artículos con un agente antiestático. Se sabe también que la suciedad lipófila tal como el hollín puede eliminarse fácilmente mediante el revestimiento de las superficies de varios artículos con una fluororesina repelente del aceite.

No obstante, los métodos anteriormente mencionados de suprimir la adherencia de las distintas clases de suciedad antes mencionadas presentan un problema porque el rendimiento de la antisuciedad no puede mantenerse a lo largo de un periodo largo de tiempo debido al pelado y deterioro de la película de revestimiento.

En consecuencia, se ha probado un método que mantiene el rendimiento de la antisuciedad a lo largo de un periodo largo de tiempo, mediante la formación de una película en la cual las porciones hidrolipófilas y las porciones hidrofóbicas están expuestas independientemente en forma mutua en una mínima zona. Por ejemplo, se ha expuesto un método de formación de una película que tiene unas porciones hidrofílicas y unas porciones hidrofóbicas en una zona en contacto con el agua mediante un método de fase de vapor, utilizando un filtro patrón predeterminado (por ejemplo, véase el Documento 1 de la Patente). Se ha expuesto también un método de formación de una película de revestimiento de resina que tiene una estructura separada de microbase que contiene porciones hidrofílicas e porciones hidrofóbicas mediante la aplicación a la superficie de un artículo, una composición de un revestimiento que contiene un polímero que tiene un grupo funcional partículas hidrofílicas, oxido alcalino metálico y un disolvente (por ejemplo, véase el Documento 2 de la Patente).

Por el contrario en un intercambiador de calor de un acondicionador de aire para su uso en edificios, automóviles, etc., las gotas de agua, que forman a partir del agua condensada generada en el enfriamiento, forman un puente entre las aletas fijadas a los conductos (tuberías) a través de los cuales pasan un refrigerante, los cuales estrechan la corriente de ventilación del aire, dando lugar al deterioro del rendimiento del intercambiador de calor. Además de ello, las gotas de agua producen un fenómeno de gotas de agua que saltan desde un acondicionador de aire, es decir, salpicaduras de condensación. A continuación, la formación de los puentes debidos a las gotas de agua se ha eliminado mediante un tratamiento de poemita y un tratamiento de hidrofiliación en las superficies de las aletas utilizando vidrio soluble, un polímero hidrofílico, o bien una composición que contenga un polímero hidrofílico y un compuesto inorgánico.

En el intercambiador de calor de un acondicionador de aire, la adherencia de varias clases de suciedad tales como el polvo, hollín, y el alquitrán de los cigarrillos provoca no solo el problema de la apariencia en degradación sino también los problemas higiénicos que se originan de la suciedad tales como la propagación de las bacterias, y las reducciones en el rendimiento del intercambiador de calor. En particular, dicha suciedad llega a ser un factor en la reducción de la hidrofiliación de las superficies de las aletas, que se hayan sometido al tratamiento de la hidrofiliación, y produciéndose gotas de agua sobre la superficie de la aleta, con el factor que conduce al deterioro en el rendimiento del intercambio de calor de un intercambiador de calor y de las salpicaduras de la condensación.

En consecuencia, con el fin de evitar el problema higiénico y el deterioro en el rendimiento de un intercambiador de calor, la simple hidrofiliación del intercambiador de calor no es suficiente y la adhesión de los distintos tipos de suciedad tiene que suprimirse.

Como método de supresión de la adhesión de la suciedad en el intercambiador de calor de un acondicionador de aire, se ha expuesto un método de formación de una película en la cual un oxido inorgánico y una resina hidrofóbica se encuentran dispersos microscópicamente y expuestos sobre la superficie superior de una aleta mediante la aplicación en la superficie de la aleta con una composición de revestimiento que contiene un oxido inorgánico que incluye un oxido fotocatalítico y una resina hidrofóbica (por ejemplo, véase el Documento 3 de la patente). Se ha expuesto también un método de formación de una película en la cual la silicona y una fluororesina repelente al agua están dispersas microscópicamente y expuestas sobre la superficie superior por la aplicación de una composición que contiene partículas de oxido fotocatalítico, silicona y una fluore hña repelente al agua (por ejemplo, véase el Documento 4 de la Patente).

[Documento 1 de la Patente] JP 09-56625A
[Documento 2 de la Patente] JP 2003-160681 A
[Documento 3 de la Patente] JP 2001-88247 A
[Documento 4 de la Patente] JP 10-132483 A

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

PROBLEMAS A RESOLVER POR LA INVENCION

El método del Documento 1 de la Patente presenta un problema en el que se precisa mucho tiempo y trabajo porque el método es difícil de aplicar a los distintos artículos utilizados en la parte interna o en la parte externa debido a la limitación de los artículos objeto (es decir, con limitación a los artículos que tienen una porción de contacto con el agua), y la necesidad de formar porciones hidrofílicas y porciones hidrofóbicas por un método de fase de vapor. En el método el Documento 2 de la Patente, puesto que se obtiene una película utilizando una composición de revestimiento es una película de revestimiento de resina, la durabilidad es insuficiente y el tono del color y la textura de la superficie del artículo usado como base se degrada. En consecuencia, el método del Documento 2 de la patente tiene un problema en donde se limitan las porciones aplicables. Además de ello, puesto que los métodos de los Documentos 3 de la Patente están basados en la hidrofiliación del óxido inorgánico o de la silicóna debido a un óxido fotocatalítico, no puede conseguirse un rendimiento excelente de antisuciedad cuando la fotoirradiación no sea suficiente.

Cuando el artículo a revestir es el intercambiador de calor de un acondicionador de aire, los métodos de los Documentos 3 y 4 de la patente presentan los problemas siguientes. De acuerdo con los métodos de los Documentos 3 y 4 de la Patente, aunque puede ser difícil para las gotas de agua que se acumulen entre las aletas para adherirse entre las aletas, las gotas diminutas de agua que se hayan formado antes de acumularse entre las aletas, forman agua en forma de neblina, y a continuación el agua similar a la neblina se dispersa desde el acondicionador de aire, o bien dependiendo de las circunstancias, tiene lugar la salpicadura de la condensación, porque una película de revestimiento formada sobre las aletas tiene unas porciones hidrofóbicas en una proporción más alta que las porciones hidrofílicas (es decir, la película es hidrofóbica como en un conjunto). En consecuencia, los métodos de los Documentos 3 y 4 de la Patente son inaplicables, en particular, en los intercambiadores de calor utilizados para un acondicionador de aire interno. Además de ello, el método del Documento 1 de la Patente no puede aplicarse prácticamente a un intercambiador de calor de un acondicionador de aire, porque el método requiere mucho tiempo y trabajo. Además de ello, el método del Documento 2 de la Patente tiene el mismo problema que los métodos de los Documentos 3 y 4 de la Patente, porque la película del revestimiento formado tiene unas porciones hidrofóbicas en una proporción más alta que las porciones hidrofílicas.

En consecuencia, la presente invención se ha realizado con el fin de solucionar los problemas antes mencionados. Un objeto de la invención es proporcionar una composición de revestimiento y su producción que proporcione una película de revestimiento que pueda cubrir fácilmente las superficies de varios artículos sin degradar el tono del color y la textura de las superficies y que sea excelente en el rendimiento y en su durabilidad.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un intercambiador de calor y un acondicionador de aire que sean excelentes en el rendimiento de la antisuciedad y que no provoquen las salpicaduras de condensación.

MEDIOS PARA SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS.

Una composición de revestimiento de la presente invención dispersa las partículas de sílice ultra finas que tienen un diámetro medio de las particular de 15 nm o inferior y particular de fluororesina que tienen un diámetro promedio de 50 a 500 nm en agua teniendo una concentración de impurezas iónicas de 200 ppm o inferior, en donde el contenido de particular de sílice ultra finas es de 0,1 a 5 % masivas o inferior, en donde el contenido de las particular de sílice ultra finas es del 0,1 al 5%, con un contenido de agua del 30 al 99,5 % masa, y una relación de masa de las partículas de sílice ultra finas con respecto a las partículas de fluororesina de 70:30 a 95:5. Además de ello, un método de producción de una composición del revestimiento de la presente invención comprende las partículas de sílice ultra finas que tienen un diámetro promedio de particular de 15 nm o inferior en agua que tienen una concentración de impurezas iónicas de 200 ppm o inferior, para preparar una dispersión de partículas de sílice ultra finas, en donde las partículas de dispersión de fluororesina tienen un diámetro promedio de 50 a 500 nm en agua que tiene una concentración de impurezas iónicas de 200 ppm o inferior, para preparar una dispersión de partículas de fluororesina, y mezclando la dispersión de particular de sílice ultra finas y la dispersión de partículas de fluororesina.

Además de ello, el intercambiador de calor de la presente invención tiene tuberías por donde pasa un refrigerante y un gran número de aletas fijadas a las tuberías, en donde las partículas de fluororesina de dispersión tienen un diámetro de partículas medias de 50 a 500 nm en una película de sílice que comprende partículas de sílice que tienen un diámetro de partícula media de 15 nm o inferior formadas sobre al menos una superficie de las tuberías y aletas.

Además de ello, un acondicionador de aire de la presente invención tiene un ventilador, un intercambiador de calor, un vano y una aleta, en donde las partículas de fluororesina de la película de revestimiento tienen un diámetro medio de 50 a 500 nm en una película de sílice que comprende partículas de sílice ultra finas que tienen un diámetro medio de 15 nm o inferior formadas sobre al menos una superficie del ventilador, intercambiador de calor, vano y aleta.

EFECTOS DE LA INVENCION

De acuerdo con la invención presente, se proporciona una composición de revestimiento y su producción que hace posible el revestir fácilmente las superficies de varios artículos sin degradar el tono del color y la textura de los artículos, y para proporcionar una película de revestimiento excelente en el rendimiento y durabilidad de la antisuciedad.

Además de ello, de acuerdo con la presente invención, se proporciona también un intercambiador de calor y un acondicionador de aire, el cual tiene un excelente rendimiento de la antisuciedad y que no provoca salpicaduras de condensación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es una vista esquemática que ilustra una superficie superior de una película de cubrimiento formada a partir de una composición de revestimiento que contiene particular de sílice ultra fina y partículas de fluororesina en una relación de masas de 80:20.

La figura 2 es una vista que ilustra esquemáticamente una superficie superior de una película de revestimiento formada a partir de una composición de cubrimiento que contiene particular de sílice ultra fino y partículas de fluores hña en una relación de masas de 50:50.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un intercambiador de calor de acuerdo con la Realización 2 de la presente invención.

La figura 4 es una vista en sección transversal de un acondicionador de aire de acuerdo con la Realización 3 de la presente invención.

La figura 5 es un gráfico que muestra una relación entre una relación de masas de particular de sílice ultrafino con respecto a particular de fluororesina y una variación en la absorción.

La figura 6 es un grafico que muestra la relación entre la relación de masas de particular de sílice ultra finas con respecto a las partículas de fluororesina y un ángulo de contacto.

MÉTODO ÓPTIMO DE LA REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Realización 1.

Una composición de revestimiento de la presente invención contiene particular de sílice ultrafino y particular de fluororesina.

En una película de cubrimiento formada a partir de la composición de revestimiento de la presente invención, la partícula de sílice ultrafino sirve como una película de sílice denso que tiene poros finos. En la película de sílice, la suciedad apenas se adhiere en comparación con el caso de una película de sílice y la similar formada por los métodos de silicatos, métodos de sol-gel, etc.

El diámetro promedio de las partículas de sílice ultrafino es de 15 nm o inferior, preferiblemente de 4 nm a 12 nm, determinado por la medida de dispersión de la luz. Mediante la introducción de partículas ultra finas con un diámetro de particular promedio en el anterior rango mencionado con respecto a una composición, las partículas de sílice ultra finas son fáciles de aglomerar cuando la composición del revestimiento se seca, facilitando por tanto la solidificación de la composición del revestimiento. Además de ello, los componentes de sílice que están disueltos de una forma equilibrada en la composición se incrementan, de forma que la película del revestimiento tiene una resistencia relativamente alta que puede obtenerse incluso si no se incorpora una fijación especial. Además de ello, debido a que la dispersión de la luz de las partículas de sílice ultrafino se reduce, la transparencia de una película de revestimiento puede obtenerse para su mejora, y los cambios en el tono de color y textura de la superficie de un artículo puede suprimirse. Cuando el diámetro promedio de las partículas de las partículas de silicio ultra finas es mayor de 15 nm, la película de revestimiento obtenido puede no tener una resistencia ultra fina. Cuando el diámetro de las partículas promedio de las partículas de sílice ultra finas es menor de 4 nm, la estabilidad de la composición del revestimiento puede reducir la resistencia y el rendimiento de la antisuciedad con la regradación.

El contenido de las partículas de sílice ultra finas en la composición del revestimiento es de 0,1 a 5% de la masa, preferiblemente de 0,3 a 2,5%. Cuando el contenido cae en el rango antes mencionado, puede formarse una película uniforme y fina sin degradarse el tono del color y la textura de la superficie de un artículo. Cuando el contenido de las partículas de sílice ultra finas es menor del 0,1 % de la masa, la película de revestimiento obtenida es excesivamente delgada y el rendimiento de la antisuciedad deseada es difícil de conseguir. Por el contrario, cuando el contenido de las partículas de sílice ultra finas es mayor que el 5% de la masa, la película de revestimiento llega a ser no uniforme y nuboso, formándose grietas con facilidad, y teniendo lugar el pelado de la película.

Ejemplos de las partículas de fluororesina incluyen el politetrafluoretileno (PTFE), tetrafluoroetileno-hexafluoropropileno copolímero (FEP), tetrafluoroetileno-perfluoroalquill vinilo eter copolímero (PFA), copolímero de etileno-tetrafluoroetileno (ETFE), copolímero de etileno- tetrafluoroetileno (ETFE), copolímero de etileno-clorotrifluoretileno (ECTFE), fluoruro de polivinilideno (PVDF), policlorotrifluoretileno (PCTFE), sus polímeros, sus mezclas, y las sustancias obtenidas por la mezcla de otra resina con estas fluoro resinas. Entre las mismas, la PTFE y FEP tienen una estabilidad excelente y son preferibles una alta hidrofobicidad.

El diámetro de las partículas promedio de la fluores hiña no está limitado, y es preferiblemente de 50 a 500 nm, más preferible de 100 a 250 nm en el caso en donde el diámetro de las partículas promedio de las partículas de fluororesina está determinado por la luz con medidas de dispersión de la luz. Mediante la introducción de partículas de fluores hiña que tengan un diámetro promedio en el rango con respecto a una composición de revestimiento, las partículas de fluores hiña se dispersan adecuadamente en una película de revestimiento y las partículas están expuestas a la superficie de la película del revestimiento, consiguiendo por tanto un rendimiento excelente en la antisuciedad. Cuando el diámetro de las partículas promedio sea inferior a 50 nm, la composición de revestimiento puede no estar impartida con estabilidad o bien llega a ser difícil exponer las partículas de fluores hiña a la superficie de una película de revestimiento, no consiguiendo por tanto un rendimiento deseado. Por el contrario, cuando el diámetro de las partículas promedio de las partículas de fluores hiña es superior a 500 nm, la zona de las porciones hidrofóbicas se incrementa y las irregularidades de una película de revestimiento se extienden excesivamente, lo cual puede dar lugar a no conseguir el rendimiento deseado en la antisuciedad.

La relación de masas de las partículas de sílice ultrafino con respecto a las partículas de fluororesina en la composición de revestimiento es de 70:30 a 95:5, preferiblemente de 75:25 a 90:10. Cuando la relación de masas se encuentra en el rango antes mencionado, la película de revestimiento en la que las porciones hidrofílicas que se originan de las partículas de sílice ultrafino y las porciones hidrofóbicas que se originan de las partículas de fluororesina se mezclan de una forma equilibrada, que se puede obtener por el secado a la temperatura ambiente y la película de revestimiento a formar se imparte con un excelente rendimiento de antisuciedad. En este caso, como ejemplo, la figura 1 ilustra la superficie superior de una película de revestimiento formada a partir de una composición de revestimiento, en la cual la relación de masas de las partículas de sílice ultrafino con respecto a las partículas de fluororesina es de 80:20. En esta película de revestimiento, las partículas de fluororesina 2 (porción hidrofóbica) están diseminadas en una película de sílice 1 (porción hidrofílica) que comprende las partículas de sílice ultra finas. Puesto que el área de la porción hidrofílica es suficientemente más grande que el área de la porción hidrofóbica, la película del revestimiento es hidrofílica como un conjunto. La porción hidrofílica sobre la superficie de la película del revestimiento juega un papel importante en la mejora del rendimiento de la antisuciedad. Más específicamente, la porción hidrofílica es continua sin fragmentarse por las porciones hidrofóbicas sobre la superficie de la película del revestimiento. En consecuencia, cuando las gotas de agua se adhieren en la superficie de la película del revestimiento, la película del revestimiento muestra una característica en donde el agua se dispersa fácilmente a través de la película. A continuación, esta agua produce una elevación y eliminación de la suciedad hidrofílica y la suciedad hidrofóbica que se hubieran adherido a la superficie de la película del revestimiento, y haciendo difícil poderse adherir por parte de la suciedad. En el instante de la condensación, lluvia, limpieza, etc., la suciedad adherida se elimina fácilmente de la superficie de la película del revestimiento. Además de ello, debido a que la película del revestimiento contiene principalmente una película de sílice continua, la electrificación de la superficie de la película que conduce a la adherencia de la suciedad puede suprimirse. Además de ello, con respecto a la película del revestimiento, la película de sílice y las partículas de fluororesina son repelentes al aire, por lo que las gotitas de aceite apenas se adhieren a la película.

Por el contrario, cuando la proporción de las partículas de sílice ultra finas es superior al rango antes mencionado, aunque la película de revestimiento obtenida previene de la adhesión de la suciedad hidrofóbica tal como el hollín y el carbón, la suciedad hidrofóbica tal como el polvo de arena es probable que pueda adherirse a la película. Cuando la proporción de las partículas de sílice ultra finas es menor que el rango antes mencionado, aunque la película de revestimiento obtenida puede eficientemente prevenir de la adhesión de la suciedad hidrofílica tal como el polvo de la arena, la suciedad hidrofóbica tal como el hollín y el carbón es probable que se adhieran a la película. En este caso, como ejemplo, la figura 2 ilustra esquemáticamente la superficie superior de una película de revestimiento formada por una composición de revestimiento, en la cual la relación de masas de las partículas de sílice ultra finas con respecto a las partículas de fluororesina es de 50:50. En la película de revestimiento, debido a que la porción hidrofóbica se incrementa y las partículas de fluororesina 2 se aglomeran o las partículas de fluororesina 2 que están cerca entre si en la película 1 de sílice consistente en las partículas de sílice ultra finas. En consecuencia, cuando las gotas de agua se adhieren a la película de revestimiento, el agua no puede dispersarse a través de la película de sílice 1 debido a las partículas de fluororesina 2. En consecuencia, esta película de revestimiento no puede impartida con el excelente rendimiento de antisuciedad.

La adhesión de la suciedad hidrofílica tal como el polvo de arena está provocada generalmente por el enlace electrostático de los grupos hidrofílicos, formando el puente líquido mediante agua o por la fuerza intermolecular. El polvo de arena se refiere a las diminutas partículas que tienen un diámetro de partícula de varios micrómetros hasta varias decenas de micrómetros, y el polvo se refiere a las partículas cuyo diámetro de partícula es mucho mayor que el polvo de arena. Con el fin de prevenir la adhesión la adhesión de la suciedad hidrofílica debido al enlace

electrostático de los grupos hidrofilitos, es necesario formar una película de revestimiento que contenga porciones hidrofílicas que tengan dimensiones que permitan la adherencia de la suciedad hidrofílica.

5 En la composición del revestimiento de la presente invención, mediante el ajuste de la relación de masas de las partículas de sílice ultra finas con respecto a las partículas de fluororesina en el rango mencionado anteriormente, las porciones hidrofóbicas (partículas 2 de fluororesina) están dispersadas moderadamente en la porción hidrofílica (la película de sílice 1 de partículas de sílice ultra finas) tal como lo ilustrado en la figura 1, por lo que la película de revestimiento contiene muy pocas porciones hidrofílicas, que tienen dimensiones que permiten que la suciedad hidrofílica pueda adherirse de forma estable. En consecuencia, la película de revestimiento puede prevenir la
10 adhesión de la suciedad hidrofílica debido a la unión electrostática de los grupos hidrofilitos. Incluso cuando la suciedad hidrofílica se adhiere a la porción hidrofílica en la película de revestimiento, la suciedad hidrofílica la suciedad hidrofílica no puede adherirse suficientemente a la porción hidrofílica debido a los impedimentos físicos sobre la superficie de la porción hidrofóbica cercana a la porción hidrofílica o la proyección de la porción hidrofóbica, lo cual hace que sea difícil para la suciedad hidrofílica el poder adherirse a la película. Además de ello, la porción hidrofílica de la película de revestimiento es la película de sílice 1 la cual es porosa y que comprende partículas de sílice ultra finas. En consecuencia, incluso si tiene lugar la formación de un puente de agua líquido, el agua entre las partículas de sílice ultra finas es eliminada rápidamente de la superficie de la película de sílice en un proceso de secado. Se observará que la composición de revestimiento de la presente invención no contiene un enlace y un polímero orgánico como componentes constitucionales. En consecuencia, después de eliminarse la formación del
20 puente líquido, la condición de la superficie de la película de revestimiento no se cambia, debido a la deposición de un enlace, un polímero orgánico, etc., sobre la superficie de la película de revestimiento, etc., sobre la superficie de la película de revestimiento. Además de ello, puesto que la película 1 de sílice comprende partículas de sílice ultra finas tiene poros muy diminutos y una baja densidad, es también pequeña una porción a la cual se adhiere la suciedad hidrofílica debido a la fuerza molecular que es también pequeña.

25 Por el contrario, la suciedad hidrofóbica tal como el hollín y el carbón se adhiere en general debido a la fuerza intermolecular o al enlace hidrofóbico en el caso de que exista agua. La suciedad hidrofóbica está formada por partículas diminutas, que tiene un diámetro de partícula de generalmente $1\mu\text{m}$ o inferior, y en donde la mayor parte tiene un diámetro de partículas de $0,3\mu\text{m}$ o inferior. Cuando la superficie de la película de revestimiento es hidrofóbica, es posible que se adhiera la suciedad hidrofóbica. Cuando la suciedad hidrofóbica está en contacto con la superficie hidrofóbica en un estado en donde la superficie está cubierta con el agua de condensación, la suciedad hidrofóbica puede pegarse a la superficie hidrofóbica debido a la fuerza de unión hidrofóbica y la suciedad hidrofóbica provocada por la cohesión del agua.

35 En la composición de revestimiento de la presente invención, la película de revestimiento en donde las porciones hidrofóbicas (partículas 2 de fluororesina) están dispersadas moderadamente en la porción hidrofílica (la película de sílice 1 consistente en las partículas de sílice ultra finas) según lo ilustrado en la figura 1, que está formada por el ajuste de la relación de masas de las partículas de sílice ultra finas con respecto a las partículas de fluororesina en el rango antes mencionado, por lo que la adhesión de la suciedad hidrofóbica puede prevenirse debido a la presencia de los grupos hidrofilitos sobre la superficie de la película de revestimiento y agua que se adhieran a la superficie de la misma.

45 El agua contenida en la composición del revestimiento de la presente invención no está limitada, y es preferiblemente agua que contiene algunas pocas impurezas iónicas que tiene dos o más valencias, tales como los iones de calcio y los iones de magnesio, desde el punto de vista de la estabilidad de la dispersión de las partículas de sílice ultra finas. Para ser específico, la concentración de las impurezas iónicas es preferiblemente de 200 ppm o inferior, más preferiblemente de 50 ppm. Cuando la concentración de las impurezas iónicas es más de 200 ppm, las partículas de sílice ultra finas pueden aglomerarse y precipitar, o bien la resistencia y la transparencia de la película del revestimiento puede obtenerse con una degradación. El contenido de agua no está limitado, y puede ajustarse en la forma adecuada de acuerdo con el método del revestimiento. En general, el contenido de agua es del 30 al 99,5% de la masa. La composición del revestimiento puede contener un disolvente orgánico y similar, con el fin de ajustar la estabilidad, propiedades de difusión, las propiedades de dispersión, y las propiedades de secado como una composición del revestimiento.

55 Además de los componentes antes mencionados, la composición del revestimiento de la presente invención puede además contener partículas de sílice cuyo diámetro promedio de partículas es de 20 a 200 nm. Mediante la incorporación de partículas de sílice cuyo diámetro promedio de partículas caiga en el rango antes mencionado con la composición de revestimiento, las pequeñas irregularidades pueden formarse en la superficie de la película de revestimiento a obtener. La formación de las pequeñas irregularidades se origina de la formación de poros diminutos en la película de revestimiento, y la formación de una porción convexa sobre la película de revestimiento debido a la presencia de las partículas de sílice. La hidrofílicidad se incrementa conforme se extienden las irregularidades diminutas sobre la superficie hidrofílica. Como resultado de ello, la mejora de la hidrofílicidad sobre la superficie de la película de revestimiento hace que sea más difícil que se adhiera la suciedad hidrofílica, y la extensión en las irregularidades diminutas sobre la superficie hidrofílica puede reducir la propiedad de adherencia de la suciedad hidrofílica. Cuando el diámetro de partículas de las partículas de sílice es menor de 20nm, las irregularidades de una dimensión deseada no se forman sobre la superficie de la película del revestimiento, y por tanto el efecto
65

provocado por la incorporación de las partículas de sílice finas puede no conseguirse. Por el contrario, cuando el diámetro de las partículas de sílice finas es mas de 200 nm, las irregularidades formadas sobre la superficie de la película de revestimiento pueden extenderse en forma excesiva, lo cual puede dar lugar a una pequeña suciedad que es probable que pueda captarse por las irregularidades sobre la superficie, reduciendo así el rendimiento de la antisuciedad.

Cuando la composición del revestimiento de la presente invención contiene las partículas de sílice finas antes mencionada, el contenido de las partículas de sílice finas es preferiblemente de 0,1 a 20 partes en masa basándose en 100 partes por masa del total de las partículas de sílice ultra finas y las partículas de sílice finas. Con la incorporación de las partículas de sílice finas cuyo contenido caiga en el rango antes mencionado, las irregularidades diminutas que tengan una dimensión deseada pueden formarse sobre la superficie de la película del revestimiento a obtener, incrementándose por tanto la hidrofiliidad. Cuando el contenido de las partículas de sílice sea menor de 0,1 partes por masa, el efecto de la mejora de hidrofiliidad provocado por la incorporación de las partículas de sílice finas podría no obtenerse. Por el contrario, cuando el contenido de las partículas de sílice finas sea más de 20 partes por masa, la resistencia de la película del revestimiento a obtener podría disminuir.

La composición del revestimiento de la presente invención podrá contener además un agente tensoactivo, un disolvente orgánico, etc., desde el punto de vista del incremento de la humectabilidad de la composición orgánica, y de la propiedad adhesiva de la película del revestimiento. La composición de revestimiento de la presente invención puede además contener un agente de acoplamiento y un compuesto de milano. Cuando el agente de acoplamiento y el compuesto de milano se añaden, los efectos del incremento de la transparencia de la película del revestimiento, incrementando la resistencia de la película, y el ajuste de la hidrofiliidad de la película puede obtenerse además de los efectos antes mencionados.

No existe limitación en el agente tensoactivo, y varias clases de agentes tenso activos tales como los agentes aniónicos o los agentes no iónicos podrían mencionarse. Entre los agentes tenso activos antes mencionados, los agentes tenso activos que tengan un factor bajo de espumosis tal como los polímeros de bloque de polioxipropileno-polioxietileno y los agentes tenso activos aniónicos del tipo policarboxilicos son los preferibles, porque tales agentes tenso activos son fáciles de utilización.

No existe limitación en el disolvente orgánico, y varios disolventes orgánicos tales como los disolventes alcohólicos, disolventes de glicol, disolventes de ester, y otros disolventes podrían mencionarse.

Los ejemplos del agente de acoplamiento no están limitados en particular, pero incluyen los agentes de acoplamiento de tipo amino tales como el milano de trimetoxilo aminopropileno 3-(2-aminoetilo), agentes de acoplamiento con base epoxy, tales como el milano 3-glicidoxipropiltrimetoxil, agentes de acoplamiento basados en el vinilo, y agentes de acoplamiento basados en el ureido.

Los ejemplos del compuesto de milano no están particularmente limitados, pero incluyen sustancias conteniendo halogenos tales como el milano trimetoxilo trifluoropropilo y el metil/triclorosilano, grupo alquilo que contiene sustancias con contenido del grupo alquilo, tal como el milano dimetidimetoxilano y el milano metilo trimetoxil, tal como el dislazano 1,1,1,3,3,3-hexametilo dislazano, y oligomeros tales como el siloxano de metilmetoxil.

El contenido de estos componentes no está limitado en cuanto a las propiedades de la composición de revestimiento, y los oligomeros tales como el siloxano de metilmetoxil.

Los contenidos de estos componentes no están limitados a las propiedades de la composición del revestimiento de la presente invención que no está afectada adversamente.

La composición del revestimiento de la presente invención puede contener impurezas de partículas de sílice ultra finas y partículas de fluororesina, que no están aglomeradas o precipitadas y el rendimiento antisuciedad de la película de revestimiento obtenida no está afectado negativamente.

No obstante, cuando la película de revestimiento se utiliza en donde la película está expuesta al agua, es preferible que la cantidad de metales alcalinos (por ejemplo, sodio y potasio) como impurezas sea pequeña. Cuando el contenido de los metales alcalinos sea alto en la composición del revestimiento de la presente invención, la cantidad de componente del sílice que se fundieron en el agua a partir de la película de revestimiento podría incrementarse, cambiando por tanto el equilibrio entre la porción hidrofílica y la porción hidrofóbica de la película de revestimiento, dando lugar a un rendimiento de antisuciedad reducido. Además de ello, cuando el contenido de los metales alcalinos es alto en la composición de revestimiento de la presente invención, el vapor orgánico es probable que sea absorbido en la película del revestimiento. así pues, un olor ofensivo absorbido podrá emitirse debido a los cambios de la temperatura y similares, lo cual hace que se sientan molestos los consumidores, o bien que el acido orgánico absorbido o similar podría provocar la corrosión y la decoloración en los artículos revestidos. Tales problemas pueden evitarse por el ajuste de la composición del revestimiento o por la exposición de la película de revestimiento al agua por adelantado. No obstante, puesto que dicho tratamiento requiere un trabajo, es preferible reducir la cantidad de los metales alcalinos como impurezas por adelantado. No existe limitación en los métodos de la

reducción de la cantidad de los metales alcalinos como impurezas, y por ejemplo podrá utilizarse una resina de intercambio iónico.

5 En la composición de revestimiento de la presente invención, la cantidad de metales alcalinos contenidos como impurezas es preferiblemente de 0,5 partes en masa o inferior, más preferiblemente de 0,1 parte en masa o inferior, basándose en las 100 partes de masa de componente de sílice. En este caso, el componente de sílice se refiere a las partículas de sílice ultra finas solas cuando la composición de revestimiento no contenga partículas de sílice finas, y se refiere a partículas de sílice ultra finas y partículas de sílice cuando la composición de revestimiento contenga partículas de sílice finas.

10 El método de producción de la composición de revestimiento de la presente invención no está particularmente limitada. Por ejemplo, la composición de revestimiento puede producirse por la mezcla de una dispersión de particular de sílice ultra finas y una dispersión de partículas de flúor resina.

15 En este caso, como dispersión de las partículas de sílice ultra finas, podrá utilizarse la dispersión en la que las partículas de sílice ultra finas que tienen un diámetro promedio de partículas de 15 nm o inferior se dispersan en un disolvente polar tal como el agua, y puede utilizarse también una sílice coloidal disponible. En la dispersión, es preferible que la relación de volumen de las partículas de sílice ultra finas sea del 20% o inferior. Cuando la relación de volumen sea más del 20%, la estabilidad de la dispersión se reduce, y por tanto dicha relación de volumen no será preferible.

20 Como dispersión de las partículas de fluororesina, es preferible utilizar una dispersión en la que las partículas de fluororesina se dispersen en el agua. Como tal dispersión puede utilizarse una dispersión que contenga un agente tensoactivo que disperse las partículas de fluororesina.

25 Al mezclar una dispersión de partículas de sílice y una dispersión de partículas de fluororesina, es preferible ajustar el pH de cada una de las dispersiones al mismo nivel desde el punto de vista de las particular de sílice ultra finas para evitar la aglomeración.

30 La composición de revestimiento de la presente invención así producida puede revestir las superficies de varios artículos. Los métodos de revestimiento no están limitados, y el revestimiento puede ejecutarse por métodos conocidos convencionalmente.

35 Mencionado como un método de revestimiento adecuado para utilizar la composición de revestimiento de la presente invención, es un método de formación de la película de revestimiento sobre la superficie de un artículo, mediante la aplicación de una composición de revestimiento a la superficie del artículo, y entonces eliminando la composición de revestimiento en exceso por el uso de un flujo de aire. En particular, mediante la eliminaron de la composición del revestimiento en exceso por un flujo de aire, la película del revestimiento delgado en donde las particular de fluororesina se dispersan uniformemente en la película de sílice pueden obtenerse rápidamente. Debido a que la película de revestimiento obtenida por dicho método es una película delgada que tiene un grosor de aproximadamente 0,05 a 1 μm y que tiene una transparencia alta, el tono de color y la textura de la superficie de un artículo al cual se aplica la película de revestimiento, en donde estos factores no se degradan. Además de ello, el costo requerido para el revestimiento puede reducirse, porque el método no requiere ninguna etapa especial, instalaciones, etc.

40 Cuando la composición de revestimiento en exceso no se elimina por un flujo de aire, la composición del revestimiento en exceso puede permanecer sobre la superficie de un artículo, lo cual puede incrementar el grosor de la película en exceso del revestimiento formada en una porción en donde permanezca la composición del revestimiento en exceso. En tal caso, se forman grietas en la película del revestimiento, lo cual puede afectar a la resistencia de la película del revestimiento llegando a nublarse. Además de ello, puede llevar tiempo el secado de la película del revestimiento. Además de ello, como resultado del tiempo de secado prolongado, las partículas de fluororesina pueden agruparse en la interfaz de aire y por tanto la hidrofobicidad sobre la superficie de la película del revestimiento puede incrementarse, lo cual puede resultar a que el rendimiento de antisuciedad deseado no pueda conseguirse.

45 En este caso, no existe limitación en el método de aplicar la composición del revestimiento a la superficie de un artículo, y la aplicación puede ser ejecutada por los métodos conocidos tal como la inmersión y la pulverización. En cuanto el método de pulverización, la pulverización puede ejecutarse no solo por la pulverización utilizando por ejemplo un cepillo o varios recubridores sino también por el recubrimiento de una composición de recubrimiento sobre un artículo.

50 El flujo de aire para eliminar la composición del revestimiento no está limitado, y por ejemplo puede utilizarse el aire.

55 El flujo de aire para eliminar la composición del revestimiento no está limitado porque la velocidad del flujo del aire depende de la forma, dimensiones, etc., de un artículo. La velocidad del flujo de aire es generalmente de 5 m/seg o más, preferiblemente de 10m/ segundos o más. Cuando un artículo que tiene espacios vacíos y poros tiene que

recubrirse, la velocidad del flujo de aire es preferiblemente de 15 m/segundo o más con el fin de eliminar la composición de revestimiento de los espacios vacíos y de los poros.

5 El límite superior de las temperaturas del flujo de aire para eliminar la composición del recubrimiento es preferiblemente de 100°C o inferior, y más preferiblemente de 80°C o inferior. Cuando la temperatura es más de 100°C pueden aparecer problemas en la degeneración de la película de sílice o en la hidrofobicidad de la película de revestimiento llegando a ser excesivamente alta. El límite inferior de las temperaturas del flujo de aire para eliminar la composición del revestimiento es preferiblemente de 15°C o superior. Cuando la temperatura es inferior a 15°C el tiempo de secado se prolonga, y la hidrofobicidad de la película de revestimiento llega a ser alta, lo cual puede dar lugar porque el rendimiento de antisuciedad deseado no puede obtenerse.

10 El tiempo de soplado del flujo de aire para eliminar la composición del revestimiento no está limitado porque el tiempo de soplado dependerá de la temperatura del flujo de aire, de la forma y dimensiones del artículo, etc. En general, el tiempo de soplado es de 2 a 60 segundos. Cuando un artículo tiene espacios vacíos pequeños y poros en un objetivo de recubrimiento, el tiempo de soplado es preferiblemente de 5 a 150 segundos para eliminar la composición de recubrimiento de los espacios vacíos y de los poros.

15 Se observará que cuando un artículo a revestir tiene una forma complicada, la composición del revestimiento en exceso no puede ser eliminada totalmente por un flujo de aire. Esto puede causar un problema en la película de revestimiento formada en una porción en donde la composición del revestimiento muestra una reducción en la resistencia y que llega a ser nebulosa. Incluso en este caso, mediante el soplado continuo de un flujo de aire hasta que se evapore la humedad de la composición del revestimiento, y en donde se pierda el flujo del mismo. Podrá suprimirse solo el fenómeno en donde la hidrofobicidad sobre la superficie de la película de revestimiento es alta. Las condiciones del flujo de aire aquí pueden ser las mismas que las del flujo de aire de la composición del revestimiento, pero la velocidad del flujo de aire puede reducirse. Se observará que la velocidad del flujo de aire es preferiblemente de 0,5 m/segundo o más.

20 El revestimiento de la composición del revestimiento de la presente invención puede llevarse a cabo sin usar el flujo de aire antes mencionado.

25 Por ejemplo, un método de inmersión puede evitar la falta de uniformidad resultante de la inmersión de la composición del revestimiento en una película de revestimiento, mediante la inmersión de un artículo en una composición de revestimiento, y después sacar lentamente el artículo. En el caso del método de inmersión o en un método de dispersión, la composición del revestimiento en exceso puede eliminarse por vibración, por ejemplo, rotando un artículo al cual se haya aplicado la composición de revestimiento por inmersión o dispersión.

30 Con el fin de eliminar con seguridad la falta de uniformidad de la película del revestimiento o bien incrementar el grosor de la película del revestimiento, podrán repetirse los anteriores métodos de revestimiento.

35 Al realizar la inmersión o dispersión con el uso de un cepillo o de varios recubridores se encuentran dificultades de realizar, y es posible algunas veces ejecutar el revestimiento por pulverización. De acuerdo con un método de revestimiento de pulverización, la presencia de un color de interferencia debido a una película fina de revestimiento puede eliminarse porque se forman irregularidades pequeñas sobre la película del revestimiento. No obstante, al revestir la ejecución de pulverización, se deberá poner atención para prevenir las irregularidades excesivas de la formación sobre la película de revestimiento. Esto se debe a que cuando las irregularidades son grandes, existe una posibilidad de que no pueda obtenerse un rendimiento de la antisuciedad deseada, o bien que una parte de la superficie de un artículo no pueda cubrirse.

40 En este caso, no existe ninguna limitación en el artículo al cual se aplica la composición del recubrimiento de la presente invención, y los interiores o exteriores pueden utilizarse para las distintas clases de suciedad hidrofílica y suciedad hidrofóbica tal como el polvo, hollín y alquitrán de los cigarrillos en su adherencia.

45 Además de ello, dependiendo del artículo a revestir, la superficie de un artículo puede estar sometida a un pretratamiento tal como el tratamiento corona y el tratamiento de UV, desde el punto de vista de incrementar la impregnación de la composición del revestimiento y la propiedad adhesiva de la película del revestimiento de la presente invención.

50 De acuerdo con el método de revestimiento antes mencionado de la presente invención, debido a que las partículas de silicio ultra finas se solidifican sencillamente por secado, las partículas de fluoreo hiña pueden pegarse a la superficie de la película del revestimiento sin la necesidad de calentarlas.

55 Realización 2.
El intercambiador de calor de la presente invención está provisto con una película de revestimiento formada a partir de la composición de revestimiento antes mencionada. Más específicamente, el intercambiador de calor de la presente invención está provisto con una película de revestimiento que comprende partículas de sílice con un diámetro medio de partículas de 15 nm o inferior, y partículas de fluororesina de 15 nm o menor, en donde el

contenido de las particular de sílice ultra finas es de 0,1 a 5 % de masa de las partículas de sílice ultra finas de valores de 70:30 a 95:5.

5 La figura 3 es una vista en perspectiva del intercambiador de calor de acuerdo con esta realización. En la figura 3, el intercambiador de calor está provisto con tuberías 3 a través de las cuales pasa un refrigerante y un gran numero de aletas 4 fijadas a las tuberías 3. Sobre las superficies de las tuberías 3 y/o 4 las aletas 4, la película de revestimiento formada a partir de la composición de recubrimiento de la presente invención esta así formada. Debido a que la película de revestimiento es excelente en el rendimiento del autoensuciado y en la durabilidad, la película de revestimiento puede evitar la degradación en apariencia, con problemas higiénicos que se originan por la suciedad, tal como la propagación del molde o de las bacterias, y con la degradación en el rendimiento del intercambiador de calor. Además de ello, debido a que la película de revestimiento es hidrofílica como un conjunto, la formación de puentes entre las aletas 4 debido a las gotas de agua pueden evitarse, y pudiendo evitar también las salpicaduras de condensación y la degradación en el rendimiento del intercambiador de calor. En consecuencia, el intercambiador de calor de la presente invención puede usarse en particular para los acondicionadores de aire utilizados en interiores.

Realización 3.

20 El acondicionador de aire de la presente invención está provisto con una parte que tiene una película de revestimiento formada a partir de la composición antes mencionada. Más específicamente, el acondicionador de aire de la presente invención se proporciona con una parte que tiene una película de revestimiento que comprende partículas de sílice ultra finas que tienen un diámetro promedio de 15 nm o menor y partículas de fluororesina, en donde el contenido de las partículas de sílice ultra finas es de 0,1 a 5% de masa y en donde la relación de masas de las partículas de sílice ultra finas con respecto a las partículas de fluororesina es de 70:30 a 95:5.

25 En este caso, la parte no está limitada, y se mencionan las partes a las cuales se adhieren la suciedad, las gotas de agua, etc. Mencionadas como tales partes son las provistas en un conducto de aire de un intercambiador de calor, un ventilador, un vano, una aleta, etc. Entre las mismas, el intercambiador de calor es preferible por la razón antes mencionada.

30 La figura 4 ilustra una vista en sección transversal de un acondicionador de aire de acuerdo con esta realización. En la figura 4 el acondicionador de aire está provisto con un ventilador 5, un intercambiador de calor 6, un vano 7, y una aleta 8. Sobre la superficie de al menos un ventilador 5, el intercambiador de calor 6, el vano 7, y la aleta 8, la película de revestimiento está formada a partir de la composición del revestimiento de la presente invención. Debido a que la película de revestimiento es excelente en el rendimiento de la antisuciedad y por su durabilidad, la película de revestimiento puede evitar la degradación en apariencia, en donde los problemas de higiene se originan a partir de la suciedad tal como la propagación de las bacterias, y la degradación en el rendimiento del intercambiador de calor. Además de ello, debido a que la película de revestimiento es hidrofílica como un conjunto, las salpicaduras de condensación pueden impedirse incluso cuando las gotitas de agua puedan adherirse a la película.

40 EJEMPLOS

A continuación la presente invención se describirá con detalle en los Ejemplos, pero no está limitada a los mismos.

[Ejemplos 1 a 4]

45 Los sílices coloidales conteniendo agua pura y partículas de sílice ultra finas con un diámetro promedio de partículas de 6 nm y una dispersión PTFE conteniendo partículas PTFE con un diámetro promedio de 250 nm se mezclaron con agitación, y a continuación un agente tensoactivo no iónico (éster alquil polioxietileno) se añadió además seguido por la mezcla con agitación, para la preparación de composiciones de revestimiento teniendo cada una la composición mostrada en la Tabla 1. Se observará que el contenido del agente tensoactivo no iónico en la composición de revestimiento fue de 0,1 % de masa.

50 [Ejemplos 5 a 8]
El compuesto de sílice coloidal conteniendo partículas de sílice con un diámetro promedio de las partículas de 70 nm se añadió además a cada composición de revestimiento obtenida en los Ejemplos 1 a 4, seguido por la mezcla y la agitación, preparando por tanto las composiciones de revestimiento teniendo cada una la composición mostrada en la Tabla 1.

[Ejemplos comparativos 1 y 2]

60 En los Ejemplos comparativos 1 y 2, la sílice coloidal conteniendo las partículas de sílice ultra fina con un diámetro promedio de 6 nm y una dispersión PTFE de partículas con un diámetro promedio de 150 nm se utilizaron por separado, preparando por tanto una composición de revestimiento con una composición tal como la mostrada en la Tabla 1.

[Ejemplo comparativo 3]

65 Siguiendo un método similar al Ejemplo 1, se preparó una composición de revestimiento con la composición mostrada en la Tabla 1.

[Tabla 1]

	partículas de sílice ultra finas (% masa)	partículas PTFE (% masa)	partículas de sílice finas (% masa)
Ejemplo 1	3,0	0,5	-
Ejemplo 2	3,0	1,0	-
Ejemplo 3	0,7	0,2	-
Ejemplo 4	0,7	0,1	-
Ejemplo 5	3,0	0,5	0,1
Ejemplo 6	3,0	1,0	0,1
Ejemplo 7	0,7	0,2	0,1
Ejemplo 8	0,7	0,1	0,1
Ejemplo comparativo 1	3,0	-	-
Ejemplo comparativo 2	-	1,0	-
Ejemplo comparativo 3	6,0	1,0	-

5 Cada una de las composiciones de revestimiento de los Ejemplos 1 a 8 y los Ejemplos Comparativos 1 a 3 se aplicaron a un material de base de acero inoxidable mediante un método predeterminado, y la composición de revestimiento en exceso se eliminó mediante la aplicación de un flujo de aire de 30°C a 35 m/segundo durante 20 segundos, formando por tanto una película de revestimiento sobre el material de base del acero inoxidable. Las películas de revestimiento fueron evaluadas en sus propiedades, ángulo de contacto, y el rendimiento de la antisuciedad (propiedad de adhesión del polvo de la arena, propiedad de adhesión del polvo, y la coloración). Los resultados se muestran en la Tabla 2.

10 Además de ello, para las composiciones del revestimiento de los Ejemplos 1 a 4, las películas de revestimiento formadas en la misma forma que lo descrito anteriormente utilizando el material de base de poliestireno como material base, siendo evaluados igualmente. El poliestireno utilizado como el material de base fue sometido a un tratamiento de UV mediante una lámpara de mercurio de baja presión antes del revestimiento. Los resultados se muestran en la Tabla 3.

15 En este caso, las propiedades de la película de revestimiento fueron evaluadas por observación visual.

20 El ángulo de contacto significa el ángulo de contacto estático del agua. El ángulo de contacto se determinó utilizando un medidor de ángulo de contacto (DM100, fabricado por Kyowa Interface Science Co. Ltd.).

25 La propiedad de adhesión del polvo de la arena es un criterio para evaluar la propiedad de adhesión del polvo hidrofílico. Específicamente, la propiedad de adhesión del polvo de la arena se evaluó utilizando una escala de 1 a 5 por la coloración visual provocada por la adhesión del polvo de arcilla Kanto, la cual se había pulverizado en una magnitud predeterminada en la superficie de la película del revestimiento. En esta evaluación, la película del revestimiento a la cual la arcilla Kanto apenas fue adherida se evaluó como "1" y la película del revestimiento a la cual se adhirió la arcilla Kanto en gran cantidad evaluándose como "5".

30 La propiedad de adhesión del polvo es un criterio para evaluar la propiedad de adhesión del polvo hidrofóbico. Específicamente, la propiedad de adhesión del polvo se evaluó utilizando una escala de 1 a 5, observando visualmente la coloración provocada por la adhesión del negro del carbón, que se había pulverizado en una cantidad predeterminada en la superficie de la película de revestimiento. En esta evaluación, la película de revestimiento a la cual se adhirió apenas se evaluó como "1" y la película de revestimiento a la cual se adhirió una gran cantidad de negro carbón se evaluó como "5".

35 La coloración se evaluó basándose en una escala de 1 a 5 mediante la observación visual del grado de coloración del material base que tenía la película de revestimiento, dejándose que permaneciera en el humo de cigarrillo durante 2 horas. En esta evaluación, la película de revestimiento que apenas se coloreó se evaluó como "1" y la película de revestimiento que se coloreó notablemente se evaluó como "5".

40 Los mismos métodos de evaluación según lo anteriormente descrito se aplicaron a los siguientes Ejemplos, a menos que se especifique otro método de medida.

45 [Tabla 2]

	Método de recubrimiento	Propiedades de la película del revestimiento	Angulo de contacto (°)	Propiedad de adhesión del polvo de arena	Propiedad de la adhesión de polvo	Coloración
Ejemplo 1	Pulverización	Película ligeramente	15	2	2	3

		nubosa				
Ejemplo 2	Pulverización	Película ligeramente nubosa	80	1	3	1
Ejemplo 3	Inmersión	Película transparente	25	2	1	4
Ejemplo 4	Inmersión	Película transparente	9	2	2	2
Ejemplo 5	Pulverización	Película ligeramente nubosa	12	2	2	3
Ejemplo 6	Pulverización	Película ligeramente nubosa	70	1	2	2
Ejemplo 7	inmersión	Película ligeramente nubosa	13	1	2	3
Ejemplo 8	inmersión	Película ligeramente nubosa	7,5	2	2	1
Ejemplo comparativo 1	Pulverización	Película transparente	10	5	5	5
Ejemplo comparativo 2	Pulverización	Nuboso y pelado de la película	90	3	5	5
Ejemplo comparativo 3	Pulverización	Adhesión de partículas	-	-	-	-

[Tabla 3]

	Método de revestimiento	Propiedades de la película de revestimiento	Angulo de contacto (°)	Propiedad de adhesión de adhesión del polvo	Propiedad de adhesión del polvo	Coloración
Ejemplo 1	Pulverización	Película transparente	20	2	1	3
Ejemplo 2	Pulverización	Película ligeramente nebulosa	88	1	3	3
Ejemplo 3	inmersión	Película transparente	32	2	2	3
Ejemplo 4	Inmersión	Película transparente	95	2	2	2
Poliestireno	-	-	76	>5)	>5)	5

*) La magnitud de adhesión fue mayor que en el Ejemplo Comparativo 1.

5 Tal como se muestra en la Tabla 1, utilizando cada una de las composiciones de los Ejemplos 1 a 8 y el Ejemplo Comparativo 1, se formó con éxito una película delgada de revestimiento sobre el material de base de acero inoxidable. Además de ello, tal como se muestra en la Tabla 3, utilizando cada una de las composiciones de revestimiento de los Ejemplos 1 a 4, formándose una película de revestimiento delgado sobre el material de la base de poliestireno.

10 Por el contrario, con la composición del revestimiento del Ejemplo Comparativo 2 (composición de revestimiento que no contiene partículas de sílice ultra finas. Además de ello, con la composición de revestimiento (composición de revestimiento en donde el contenido de las partículas de sílice es excesivamente alto) del Ejemplo Comparativo 3, se formó una película de revestimiento no uniforme sobre el material de la base de acero inoxidable y las grietas se formaron en la película, resultando el pelado fácil de la película.

15 Las películas de revestimiento obtenidas en las composiciones de revestimiento de los Ejemplos 1 a 8 tenían unos valores de evaluación inferiores con respecto a la propiedad de adhesión del polvo de la arena, propiedad de adhesión del polvo, y la coloración y tenía un rendimiento de antisuciedad mucho mejor, en comparación con la película de la composición del revestimiento del Ejemplo Comparativo 1. Además de ello, las películas del revestimiento obtenidas de las composiciones de los Ejemplos 5 a 8 (composición de revestimiento que contiene

partículas de sílice finas) tenían un rendimiento de antisuciedad mejor en comparación con las películas de revestimiento de los Ejemplos 1 a 4 (composiciones de revestimiento que no contienen partículas de sílice finas).

5 Además de ello, tal como se muestra en los resultados de la evaluación del ángulo de contacto de la película de revestimiento obtenida de las composiciones de revestimientos de los Ejemplos 1 a 8, se encontró que las propiedades macroscópicas (hidrofilicidad o hidrofobicidad) de la película de revestimiento se ajustaron con éxito mediante el ajuste del contenido (relación de masas) de las partículas de sílice ultra finas y las partículas de fluororesina.

10 [Ejemplos 9 y 10]

En los ejemplos 9 y 10, las composiciones de revestimiento que tienen la misma composición que en el Ejemplo 1 se prepararon de la misma manera que en el Ejemplo 1, excepto para cambiar el tipo de las partículas de fluororesina. Al igual que las particular de fluororesina, las partículas EEP que tenían un diámetro de partícula promedio de 200 nm se utilizaron en el Ejemplo 9, y en donde las partículas PVDF tenían un diámetro de partículas promedio de 250 nm fueron utilizadas en el Ejemplo 10.

15 A continuación, utilizando cada una de las composiciones del revestimiento, se formó una película de recubrimiento sobre el material de base de acero inoxidable de la misma forma que en el Ejemplo 1. Las películas de revestimiento fueron evaluadas para las propiedades, ángulo de contacto, y rendimiento de la antisuciedad (propiedad de la adhesión del polvo de la arena, propiedad de adhesión del polvo, y la coloración). Los resultados se muestran en la Tabla 4. Se observará que la Tabla 4 muestra también los resultados de la evaluación del Ejemplo 1 para la comparación.

[Tabla 4]

25

	Propiedades de película de revestimiento	Angulo de contacto (°)	Propiedad de la adhesión del polvo de la arena	Propiedad de la adhesión del polvo	Coloración
Ejemplo 1	Película ligeramente nebulosa	15	2	2	3
Ejemplo 9	Película transparente	18	1	2	2
Ejemplo 10	Película ligeramente nebulosa	10	3	1	3

30 Tal como se muestra en la Tabla 4, utilizando cada una de las composiciones de revestimiento de los Ejemplos 9 y 10, se formó con éxito una película de revestimiento uniforme y delgada sobre el material de la base de acero inoxidable. Las películas de revestimiento obtenidas de las composiciones de revestimiento de los Ejemplos 9 y 10 tenían unos valores de evaluación bajos con respecto a la propiedad de adhesión del polvo de arena, propiedad de adhesión del polvo, y coloración, y tenían un rendimiento excelente de la antisuciedad.

[Ejemplo 11]

35 En el ejemplo 11, la película de revestimiento obtenida de la composición de revestimiento que se preparó mientras que se cambiaba la relación de masas de las partículas de silicio ultra finas con respecto a las partículas de fluororesina se evaluaron para la suciedad hidrofilita, suciedad hidrofóbica, y el ángulo de contacto del agua.

40 La composición de revestimiento se preparó de la misma forma que en el Ejemplo 1, excepto para el cambio de la relación de masas de las partículas de sílice ultra finas a las partículas de fluororesina. Subsiguientemente, utilizando la composición de revestimiento, se formo una película de revestimiento en una película de tereftalato de polietileno de la misma forma que en el Ejemplo 1. La película de revestimiento se evaluó para la suciedad hidrofilita, suciedad hidrofóbica, y el ángulo de contacto del agua.

45 En este caso, la suciedad hidrofilita se evaluó basándose en la variación de la absorción de la película de revestimiento, según lo determinado por la medida de la absorción de la película de revestimiento antes y después de la pulverización de aire con una cantidad predeterminada de arcilla Kanto sobre la superficie de la película de revestimiento. De forma similar, la suciedad hidrofóbica se evaluó basándose en la variación de la absorción de la película de recubrimiento, según lo determinado por la medida de la absorción de la película de revestimiento antes y después de la pulverización de aire de una cantidad predeterminada de negro de carbón de la película de revestimiento. Los resultados se muestran en la figura 5. La absorción se midió con una longitud de onda de 400 nm. En esta evaluación, cuanto más pequeña era la variación en la absorción, más pequeña era la cantidad de absorción de la suciedad hidrofilita. Para la comparación, la figura 5 se muestra como la evaluación de la suciedad lipofilica y la suciedad hidrofóbica del tereftalato de polietileno sobre el cual no se formó la película de revestimiento (que se cita como "no tratamiento" en la figura 5). En cuanto al ángulo de contacto del agua, tanto el ángulo de contacto estático

50

y el ángulo de contacto dinámico fueron medidos con un medidor del ángulo de contacto. Los resultados se muestran en la figura 6. En esta evaluación, cuantos más pequeños sean los valores del ángulo de contacto estático y el ángulo de contacto dinámico, más alta será la hidrofiliidad en la superficie de la película de revestimiento. En particular, cuando el valor del ángulo de contacto dinámico sea pequeño, el agua puede dispersarse fácilmente sobre la superficie de la película de revestimiento. Para la comparación, la figura 6 se muestra como los resultados de la evaluación del ángulo de contacto dinámico de un revestimiento utilizado normalmente, para su uso en un material de aletas (el cual se indica como "película utilizada normalmente" en la figura 6).

Tal como está claro a partir de la figura 5, la película de revestimiento obtenida en la composición de revestimiento en donde la relación de masas de las partículas de sílice con respecto a las partículas de fluororesina es de 70:30 a 95:5, en donde se apenas se adherían la suciedad hidrofilita y la suciedad hidrofóbica. Por contraste, la película de revestimiento obtenida en la composición del revestimiento en donde la relación de masas de las partículas de sílice ultra finas es menor que el rango antes mencionado, con una gran cantidad adherida de suciedad hidrofóbica. La película de revestimiento obtenida de la composición del revestimiento en donde la relación de masas de las partículas de sílice ultra finas es mayor que el rango antes mencionado, en donde se adhiere una gran cantidad de suciedad hidrofílica.

Tal como está claro en la figura 6, la película del revestimiento obtenida en la composición del revestimiento en donde la relación de masas de las particular de sílice ultra finas con respecto a las partículas de fluororesina es de 70:35 a 97:3, tanto el valor del ángulo de contacto estático como el valor del ángulo de contacto dinámico eran pequeños y la hidrofiliidad en la superficie de la película del revestimiento era alta. En particular, debido a que dicha película de revestimiento tenía un valor del ángulo de contacto dinámico que era mas pequeño que la película de revestimiento para su uso en un material de aletas usado normalmente, existiría una alta posibilidad de que el agua se dispersara fácilmente, y la presencia de las salpicaduras de condensación podrán prevenirse realmente cuando se forme la película de recubrimiento en una aleta de un intercambiador de calor. Por contraste, en la película de revestimiento obtenida de la composición de revestimiento en donde la relación de masas de las partículas de sílice ultra finas es menor que en el rango antes mencionado, tanto el valor del ángulo de contacto estático como el ángulo de contacto dinámico eran altos y en donde era baja la hidrofiliidad.

[Ejemplos 12 y 13]

En los ejemplos 12 y 13, se prepararon las composiciones de revestimiento en donde los iones de Na como impurezas fueron reducidos

El sílice coloidal conteniendo partículas de sílice ultra finas tiene un diámetro promedio de partículas de 6 nm que se mezclaron bajo una agitación con resina de intercambio de cationes ácida fuertemente (DIAION UBK08, fabricada por Mitsubishi Chemical Corporation), reduciendo por tanto los iones de Na contenidos en el sílice coloidal. El grado de la reducción de iones Na se ajustó por el cambio de la cantidad de la resina de intercambio de cationes fuertemente ácida.

Los iones Na en sílice coloidal (sílices coloidales utilizados en el Ejemplo 1) antes de tratarse fueron 1,5 partes de masa basados en 100 partes de masa de sílices. En contraste con ello, los iones Na en sílice coloidal después de tratarse fueron 0,5 partes de masa, con 0,1 partes de masa basándose en 100 partes de masa de sílice. En este caso, el contenido de iones Na se midió mediante la espectrofotometría de absorción atómica. Utilizando el sílice coloidal contenido 0,5 partes de masa de iones Na basados en 100 partes de masa de sílice en el Ejemplo 12, y utilizando sílice coloidal de 0,1 partes de masa de iones Na basándose en 100 partes de masa de sílice en el Ejemplo 13, en donde las composiciones de revestimiento tienen la misma composición que en el Ejemplo 1 preparándose de la misma forma que en el Ejemplo 1. Subsiguientemente, utilizando las composiciones de revestimiento, las películas de recubrimiento se formaron en un material base de acero inoxidable de la misma forma que en el Ejemplo 1. La película de revestimiento fue inmersa en agua corriente, y permitiendo que permaneciera durante un periodo predeterminado de tiempo. Posteriormente, las películas de revestimiento resultantes se sacaron fuera y se secaron. A continuación, los ángulos de contacto del agua fueron medidos. Los resultados se mostraron en la Tabla 5. Por comparación, la película de revestimiento del Ejemplo 1 fue evaluada de la misma manera que la descrita anteriormente, y los resultados se muestran también en la Tabla 5.

[Tabla 5]

	Angulo de contacto inicial (°)	Angulo de contacto después de 72 horas de inmersión (°)	Angulo de contacto después de 144 horas de inmersión (°)
Ejemplo 1	15	30	55
Ejemplo 12	16	25	30
Ejemplo 13	14	20	23

Tal como se expone claramente en la Tabla 5, en la película de revestimiento del Ejemplo 1, el ángulo de contacto del agua se incrementó y se redujo la hidrofiliidad, porque la película de revestimiento se puso en contacto con

5 agua durante un largo periodo de tiempo. En contraste con ello, las películas de revestimiento en los Ejemplos 12 y 13, el incremento en el ángulo de contacto de agua fue pequeño y la reducción en la hidrofiliidad fue pequeña en comparación con la película de revestimiento del Ejemplo 1. En consecuencia, se encontró que la película de revestimiento obtenida de una composición de revestimiento, en donde el contenido de los iones Na fue pequeño, mostraron una menor reducción en la hidrofiliidad.

10 Tal como se describió anteriormente, la composición del revestimiento de la presente invención puede proporcionar una película de revestimiento en la cual se puede recubrir las superficies de varios artículos sin degradar el tono de color y la textura de las superficies, siendo excelente en el rendimiento de la antisuciedad y en la durabilidad.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Partículas de silicio ultra finas de dispersión de una composición que tienen un diámetro promedio de 15 nm o menor, y partículas de fluororesina que tienen un diámetro promedio de las partículas de 50 a 500 nm en agua, que tienen una concentración de impurezas iónicas de 200 ppm o menor, en donde el contenido de partículas de sílice ultra finas es de 0,1 a 5 % en masa, con un contenido de agua de 30 a 99,5 % en masa, y con una relación de masas de las partículas de sílice ultra finas con respecto a las partículas de fluororesina de 70:30 a 95,5.
- 10 2. La composición de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición de revestimiento comprende además unos agentes tenso activos aniónicos o agentes tenso activos no iónicos.
- 15 3. La composición de acuerdo con la reivindicación 2 en donde el agente tensoactivo es el polímero de bloques polipropileno-polioxietileno o bien el agente tensoactivo anionico del tipo del ácido policarboxílico.
- 15 4. La composición de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la composición de revestimiento comprende además el milano trimetoxil 3-(2 -aminoetil) aminopropil trimetoxil, 3 de acuerdo al menos con una de las reivindicaciones 1 a 4 del milano de glicidoxipropilmetoxy ó milano metildimetoxil propil acriloxil metildimetrosil.
- 20 5. Un método para producir una composición de revestimiento de acuerdo al menos con una de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende:
dispersión de las partículas de sílice ultra finas que tienen un diámetro promedio de 15 nm o menor en agua que tiene una concentración de impurezas iónicas de 200 ppm o menor para preparar una dispersión de partículas de sílice ultra finas,
25 dispersión de particular de fluororesina que tienen un diámetro promedio de 50 a 500 nm en agua que tiene una concentración de impurezas iónicas de 200 ppm o menor, para preparar una dispersión de partículas de fluororesina, y
mezclado de la dispersión de partículas de sílice ultra finas y de la dispersión de partículas de fluororesina.
- 30 6. Un método para producir una composición de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el pH de la dispersión de partículas de sílice ultra finas es del mismo nivel que la dispersión de partículas de fluororesina.
- 35 7. Un método para producir una composición de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 5, en donde los agentes tenso activos aniónicos o bien no iónicos se mezclan con la dispersión de partículas de sílice ultra finas y la dispersión de partículas fluororesina.
- 40 8. Un intercambiador de calor que tiene tuberías a través de las cuales pasa un refrigerante y con un gran número de aletas fijadas a las tuberías, en donde una película de revestimiento que comprende la composición de revestimiento de al menos una de las reivindicaciones 1 a 4 está formada en al menos una superficie de las tuberías y las aletas.
- 45 9. Un acondicionador de aire que tiene un ventilador, un intercambiador de calor, un vano y una aleta, en donde la película de revestimiento comprende la composición de revestimiento de al menos una de las reivindicaciones 1 a 4, que está formada en al menos una superficie del ventilador, intercambiador de calor, vano y la aleta.

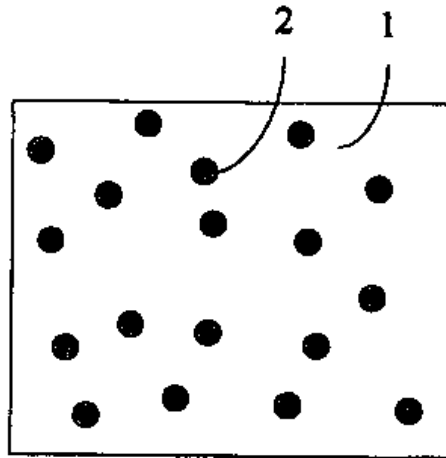


FIGURA 1

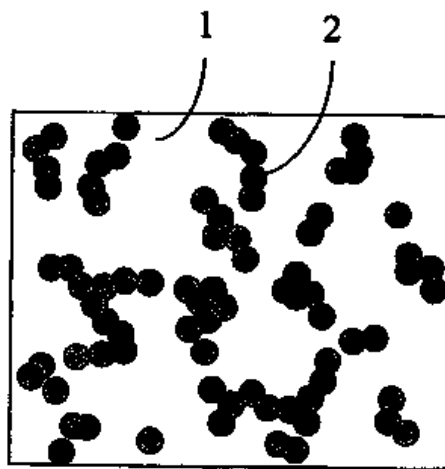


FIGURA 2

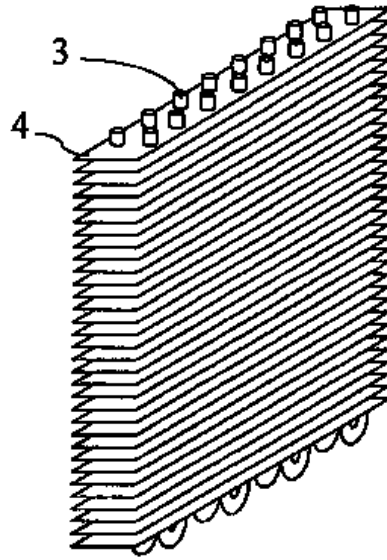


FIGURA 3

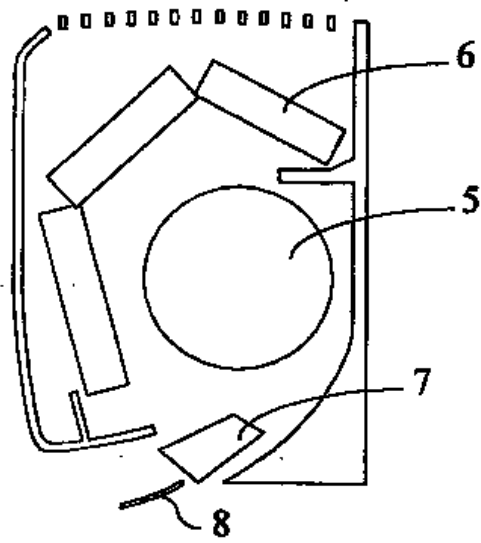


FIGURA 4

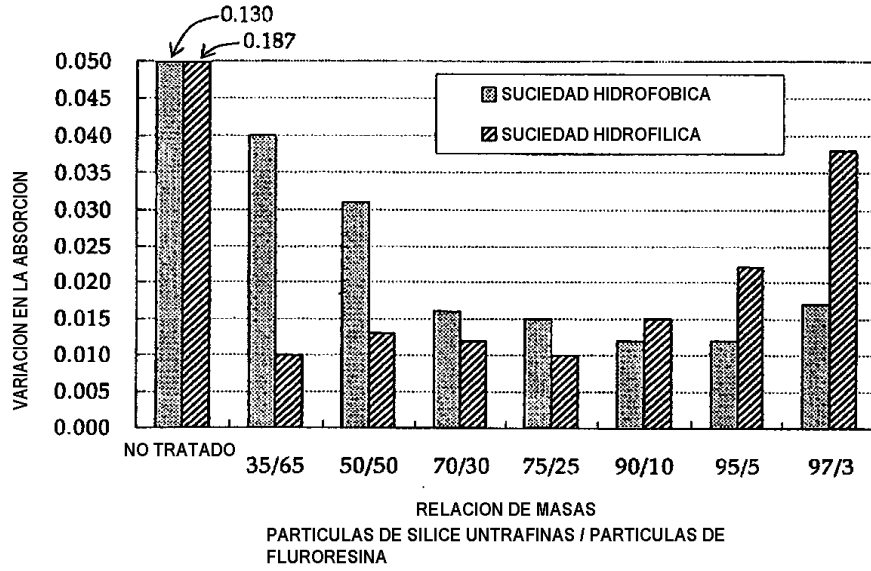


FIGURA 5

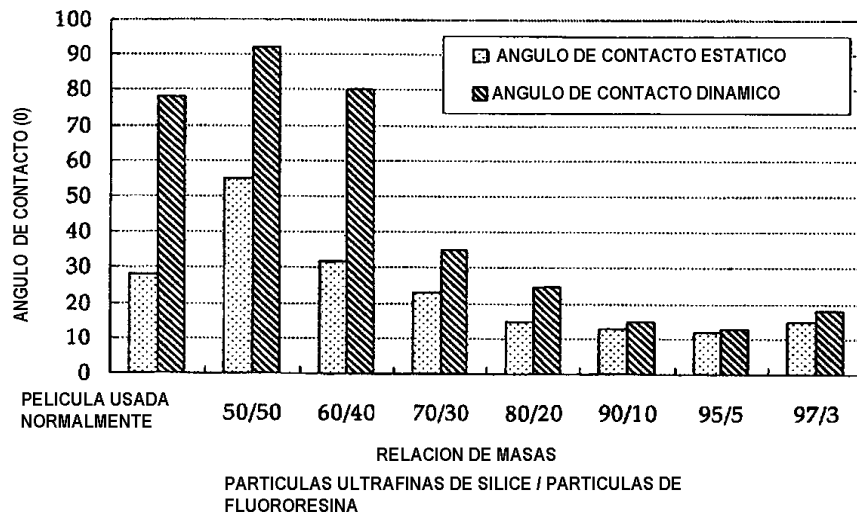


FIGURA 6