

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 474 607**

51 Int. Cl.:

C09D 7/12 (2006.01)

C09D 201/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2010 E 10753259 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014 EP 2410029**

54 Título: **Composición de revestimiento, método de revestimiento, acondicionador de aire, ventilador, y equipamiento eléctrico**

30 Prioridad:

19.03.2009 WO PCT/JP2009/001245

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

09.07.2014

73 Titular/es:

**MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (100.0%)
7-3, Marunouchi 2-chome
Chiyoda-ku, Tokyo 100-8310, JP**

72 Inventor/es:

**YAMAMOTO, YOSHINORI;
YOSHIDA, YASUHIRO;
KUMADA, TERUHIKO y
MORIOKA, REIJI**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 474 607 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, acondicionador de aire, ventilador, y equipamiento eléctrico

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una composición de revestimiento, un método de revestimiento, y equipamiento eléctrico tal como acondicionadores de aire y ventiladores, en particular, a una composición de revestimiento acuosa para prevenir que la superficie de un componente de una pieza del equipamiento eléctrico se ensucie, un método para revestir un componente, y una pieza revestida del equipamiento eléctrico.

Antecedentes de la invención

10 Debido a que las manchas de suciedad tales como polvo, mugre, humo de aceite y alquitrán de tabaco se adhieren a las superficies de diferentes artículos usados en el interior y el exterior, tal como aparatos eléctricos domésticos, se han propuesto diferentes métodos para prevenir el pegado o adherencia de esta suciedad. Por ejemplo, se conocen bien métodos para prevenir que la suciedad lipófila se adhiera a la superficie de un artículo y facilitar la eliminación de la suciedad lipófila de la superficie de un artículo, mediante el revestimiento de la superficie del artículo con un agente antiestático o una resina fluorada que repele el aceite. Sin embargo, los métodos
15 mencionados antes tienen el problema de que la película de revestimiento aplicada sobre el artículo se descascarilla fácilmente, y por lo tanto, no se puede esperar el mantenimiento a largo plazo de las propiedades de prevención de la suciedad.

20 Con el fin de resolver el problema mencionado antes, se ha intentado un método para el mantenimiento a largo plazo de las propiedades de prevención de la suciedad, formando una película de revestimiento en la que partes hidrófilas y partes hidrófobas están expuestas independientemente entre sí en un área muy pequeña. Por ejemplo, se ha propuesto una composición de revestimiento de prevención de la suciedad que es capaz de microdispersar y exponer un óxido inorgánico que contiene un óxido fotocatalítico y una resina hidrófoba. (Véase, por ejemplo, el documento de patente 1).

Documento de patente 1: JP 2001-88247 A

25 **Descripción de la invención**

Problemas a resolver por la invención

30 Sin embargo, la composición de revestimiento convencional mencionada antes tiene el problema de que, incluso si se incluyen partículas de resina para impartir hidrofobicidad, no siempre se forman partes hidrófobas satisfactorias sobre la superficie de la película de revestimiento, y por lo tanto no se proporciona suficientemente la función necesaria para prevenir la unión de manchas de suciedad.

35 Además, la composición de revestimiento convencional mencionada antes también tiene el problema de que, cuando se usan partículas inorgánicas tales como el óxido de titanio y la sílice como las partes hidrófilas, son incompatibles con la superficie hidrófoba de plásticos, y por lo tanto se pegan débilmente a la superficie, lo que significa que la película de revestimiento no se forma o, incluso si se ha formado el revestimiento, se produce fácilmente el descascarillado.

La presente invención se ha hecho para resolver problemas tales como los descritos antes, y un objeto de la presente invención es proporcionar una composición de revestimiento que tiene propiedades altas de prevención de la suciedad, a la vez que es capaz de mejorar la adhesividad a superficies hidrófobas, un método de revestimiento y un equipamiento eléctrico revestido.

40 **Medios para resolver los problemas**

La composición de revestimiento según la presente invención es como se define en la reivindicación 1.

Además, el método de revestimiento según la presente invención incluye las etapas como se definen en la reivindicación 9.

Efecto de la invención

45 Según la presente invención, se pueden mejorar las propiedades de prevención de la suciedad de la película de revestimiento y se puede mejorar la adhesividad al material que se va a revestir.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 es un diagrama explicativo que muestra una imagen de una película de revestimiento formada usando una composición de revestimiento según la realización 1 de la presente invención.

50 La Figura 2 es un diagrama explicativo que muestra una imagen de una película de revestimiento formada usando

una composición de revestimiento según la realización 1 de la presente invención.

La Figura 3 es una vista esquemática del corte transversal de un acondicionador de aire según la realización 5 de la presente invención.

5 La Figura 4 es una vista esquemática del corte transversal de una película de revestimiento formada sobre un componente según la realización 5 de la presente invención.

La Figura 5 es una vista esquemática del corte transversal de un ventilador según la realización 6 de la presente invención.

10 La Figura 6 es una gráfica comparativa que muestra el número de movimientos de vaivén hasta el desprendimiento de cada película de revestimiento según los ejemplos 13 a 19 de la presente invención, y el de una película de revestimiento según el ejemplo comparativo 8.

Modos para llevar a cabo la invención

15 Los autores de la presente invención han hecho estudios intensivos para resolver los problemas mencionados antes. Como resultado, los autores de la invención encontraron que una de las razones de estos problemas es que en las composiciones de revestimiento convencionales están repartidos grupos hidrófilos sobre la superficie de cada partícula de resina, produciendo la reducción de sus propiedades de prevención de la suciedad. Además, los autores de la invención han encontrado que existe un problema similar cuando se mezclan un tensioactivo, un estabilizante y similares.

20 El presunto fenómeno mencionado antes se describe con referencia a los dibujos. La figura 1 es un diagrama explicativo que muestra una imagen de una composición de revestimiento que tiene partículas hidrófobas y partículas hidrófilas dispersas en un medio acuoso. Como se muestra en la figura 1, las partículas hidrófobas 1 y las partículas hidrófilas 2 están dispersas en el medio acuoso, para dispersar las partículas hidrófobas 1 y las partículas hidrófilas 2 de la composición de revestimiento, se incorporan alrededor grupos hidrófilos 3 derivados de un dispersante y un tensioactivo (Por ejemplo, grupos hidrófobos del dispersante rodean cada partícula hidrófoba 1 que después están rodeadas por sus correspondientes grupos hidrófilos 3. Como resultado, el dispersante y el tensioactivo están presentes rodeando las partículas hidrófobas 1). Por lo tanto, la película de revestimiento 4 se forma en un estado en el que se proporciona hidrofiliencia rodeando cada partícula hidrófoba 1, por lo tanto se hace difícil que las partes hidrófobas eliminen las manchas de suciedad sobre la superficie de la película de revestimiento 4 que se va a exponer.

30 En esta etapa, como se muestra en la figura 2, si se usa un agente de descomposición 6 para descomponer los grupos hidrófilos 3 alrededor de cada partícula hidrófoba 1, exponiendo así la parte hidrófoba, se pueden exponer las partes hidrófobas de forma eficaz en la superficie de la película de revestimiento 4. Por consiguiente, se pueden mejorar las propiedades de prevención de la suciedad de la película de revestimiento 4.

35 Además, en particular, en el caso en el que un elemento a revestir 5 sea un material de plástico hidrófobo, las partes hidrófobas de cada partícula hidrófoba 1 están dispuestas de modo que se ponen en contacto con el elemento a revestir 5, mejorando notablemente de esta forma la adhesividad de la película de revestimiento 4 al elemento a revestir 5.

40 Como se muestra en la figura 2, el agente de descomposición 6 escinde los grupos hidrófilos 3 de la partícula hidrófoba 1, dando por lo tanto la partícula hidrófoba 1 que no tiene grupo hidrófilo 3. Debido a que la partícula hidrófoba 1 tiene una polaridad diferente de la de las partículas hidrófilas 2 de alrededor, la partícula hidrófoba 1 interacciona con las partículas hidrófilas 2 repeliéndolas, haciendo que precipiten en la superficie de la película de revestimiento 4. Por otra parte, en el caso donde solo se escinden algunos de los grupos hidrófilos 3, dando como resultado una partícula hidrófoba 1 que todavía retiene algunos grupos hidrófilos 3, la partícula hidrófoba 1 intenta adherirse a las partículas hidrófilas 2 de alrededor que tienen la misma polaridad y estabilizarse ella misma uniéndose al elemento hidrófobo a revestir 5 en el lado de la partícula hidrófoba 1.

45 Como resultado, las partes hidrófobas para eliminar las manchas de suciedad están dispuestas sobre la superficie de la película de revestimiento 4, y las partículas hidrófobas 1 que tienen algunos grupos hidrófilos 3 están dispuestas en la interfase entre la película de revestimiento 4 y el elemento a revestir 5. Por lo tanto, la película de revestimiento 4 puede tener tanto la función de eliminar manchas de suciedad como la función de potenciar la adhesividad al elemento a revestir 5.

50 Se describen en lo sucesivo estructuras en las que está representada cada una de las ideas técnicas de la presente invención.

Realización 1

La composición de revestimiento según la realización 1 de la presente invención, es una composición de revestimiento que tiene partículas de resina como partículas hidrófobas 1 dispersas en un medio acuoso, incluyendo

la composición de revestimiento: partículas finas inorgánicas hidrófilas como partículas hidrófilas 2; y un agente oxidante que contiene al menos uno de un peróxido, un ácido perclórico, un clorato, un ácido persulfúrico, un ácido superfosfórico, y un peryodato para usar como un agente de descomposición 6 para descomponer los grupos hidrófilos 3 que rodean las partículas hidrófobas 1. Aquí, las partículas finas inorgánicas hidrófilas 2 preferiblemente tienen un diámetro medio de partículas de 15 nm o menos con el fin de hacer que las partículas de resina hidrófobas 1 sobresalgan de la superficie de la película de revestimiento 4 y hacer que la película de revestimiento 4 se forme con una base de partículas finas inorgánicas diminutas 2.

Además, dispersando las partes hidrófobas formadas por las partículas de resina 1 en las partes hidrófilas formadas por las partículas finas inorgánicas 2, el agua se puede extender fácilmente y se pueden eliminar las manchas de suciedad.

Según la presente invención, se usa un agente oxidante que tiene el efecto de poder escindir grupos hidrófilos 3 de alrededor de cada partícula de resina 1 como un agente de descomposición 6, por lo tanto se puede escindir el enlace de los grupos hidrófilos que se unen a las partículas de resina hidrófobas 1 atribuidos al dispersante y similares, las partículas de resina 1 se pueden dispersar adecuadamente en las partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, y la parte hidrófoba de cada partícula de resina 1 se puede exponer sobre la superficie de la película de revestimiento 4. Por lo tanto, las manchas de suciedad hidrófilas pueden ser bloqueadas físicamente por las partículas de resina hidrófobas 1, y por lo tanto se pueden eliminar las manchas de suciedad.

Además, los grupos hidrófilos 3 que se unen a las partículas de resina hidrófobas 1 descompuestos por el agente oxidante 6, refuerzan la acción de unión con las partículas hidrófilas 2, y la parte hidrófoba de las partículas de resina hidrófobas 1 descompuestas refuerza la acción de unión con la superficie del elemento a revestir 5. Por lo tanto, las superficies que resisten revestimiento tales como un plástico, se pueden revestir con la composición de revestimiento.

Obsérvese que la reacción de descomposición producida por el agente oxidante 6 en la composición de revestimiento de la presente invención se puede iniciar eficazmente, por ejemplo, por un método en el que el elemento a revestir 5 se calienta después del revestimiento con la composición de revestimiento, o un método en el que se mezcla un iniciador de oxidación justo antes del revestimiento con la composición de revestimiento. Alternativamente, un agente de oxidación 6 preparado por separado se puede mezclar justo antes del revestimiento con la composición de revestimiento.

Agente oxidante

El agente oxidante 6 según la presente invención preferiblemente es soluble en agua y preferiblemente tiene el efecto de poder descomponer una sustancia orgánica a temperatura normal. Como agente oxidante inorgánico se puede usar un peróxido inorgánico representado por una fórmula química de una sal metálica de peróxido de hidrógeno y un peróxido que tiene una estructura en la que se sustituye un grupo hidroxilo (-OH) de un oxoácido por un grupo hidroperóxido (-O-OH). Además, también se pueden usar los ácidos perclóricos, que son un tipo de oxoácidos de cloro, o los ácidos persulfúrico, que son oxoácidos de azufre.

También se puede usar como un agente de oxidación orgánico, un compuesto peróxido que tiene un grupo funcional con una estructura de peróxido (-O-O-) o un compuesto peróxido que tiene un grupo funcional con una estructura de ácido percarboxílico (-C(=O)-O-O-).

Más específicamente, los ejemplos del agente oxidante orgánico que se pueden usar incluyen peróxido de halogeno-benzoilo, peróxido de lauroilo, peróxido de acetilo, peróxido de dibutilo, hidroperóxido de cumeno, hidroperóxido de butilo, peroxomonocarbonato, peracetato de sodio, peracetato de potasio, ácido m-cloroperbenzoico, perbenzoato de terc-butilo y ácido percarboxílico.

Además, los ejemplos del agente de oxidación inorgánico que se puede usar incluyen: peróxidos tales como peróxido de hidrógeno, peróxido de sodio, peróxido de potasio, peróxido magnésico, peróxido de calcio y peróxido de bario; ácidos persulfúricos tales como persulfato de amonio, persulfato de sodio y persulfato de potasio; percloratos tales como perclorato de amonio, perclorato de sodio y perclorato de potasio; cloratos tales como clorato de potasio, clorato de sodio y clorato de amonio; ácidos superfosfóricos tales como superfosfato cálcico y superfosfato de potasio; y peryodatos tales como peryodato de sodio, peryodato de potasio y peryodato magnésico.

Además, la relación de adición del agente oxidante 6 es de 0,5 a 10 cuando la masa del contenido de sólidos de la partícula de resina 1 se define como 100. Cuando la relación de adición del agente oxidante 6 es menor que 0,1, no se proporciona suficientemente el efecto de descomposición de los grupos hidrófilos 3 atribuidos al dispersante, tensioactivo y estabilizante o similares, que rodean las partículas de resina 1. Cuando la relación de adición del agente oxidante 6 es más de 25, la cantidad del agente oxidante 6 es demasiado grande para que una película de revestimiento incluya las partículas de resina 1 deseadas y las partículas finas inorgánicas 2 deseadas, dando como resultado insuficientes propiedades de prevención de la suciedad.

Partículas de resina

Las partículas de resina 1 según la presente invención deben ser dispersadas en la composición de revestimiento, por lo tanto, las partículas de resina 1 se dispersan usando un dispersante tal como éter de alquilo y polioxialquileo o éter de cetilo y polioxietileno. Las partículas de resina hidrófobas 1 son partículas de resina fluorada. Los ejemplos de la resina fluorada que se puede usar incluyen politetrafluoroetileno (PTFE), un copolímero de tetrafluoroetileno-hexafluoropropileno (FEP), un copolímero de tetrafluoroetileno-éter de perfluoroalquilo y vinilo (PFA), un copolímero de etileno-tetrafluoroetileno (ETFE), un copolímero de etileno-clorotrifluoroetileno (ECTFE), un poli(fluoruro de vinilideno) (PVDF), policlorotrifluoroetileno (PCTFE), poli(fluoruro de vinilo) (PVF), copolímeros de los mismos, y mezclas de los mismos. También se pueden mezclar otras partículas de resina en las partículas de resina mencionadas antes.

El diámetro medio de partículas de las partículas de resina 1 se mide, por ejemplo, por un método de dispersión de luz, y preferiblemente es de aproximadamente 50 a 500 nm, más preferiblemente de 100 a 250 nm. Cuando se usan partículas de resina 1 que tienen un diámetro medio de partículas en el intervalo mencionado antes, es probable que las partículas de resina 1 se dispersen y sean partículas suficientemente grandes comparadas con el grosor de la película de revestimiento 4, y por lo tanto, las partículas de resina 1 son expuestas fácilmente en la superficie de la película de revestimiento 4. Si el diámetro medio de partículas es demasiado grande, la región que representa la parte hidrófoba en la película de revestimiento 4 se hace demasiado grande, con el resultado de que un contaminante hidrófobo es propenso a unirse a la película de revestimiento 4, y la irregularidad de la película de revestimiento 4 se hace mayor, dando como resultado la fijación fácil de un contaminante.

Además, el contenido de las partículas de resina 1 preferiblemente es de 0,2% en masa a 5,0% en masa, más preferiblemente de 0,5% en masa a 3,0% en masa, basado en la composición de revestimiento que está en un medio acuoso. Si el contenido de las partículas de resina 1 es menor que esto, no se proporcionan suficientes propiedades de prevención de la suciedad. Si el contenido de las partículas de resina 1 es mucho mayor que esto, las partículas de resina 1 a veces se agregan cuando se añade el agente oxidante 6 en una composición de revestimiento y se mezcla el conjunto.

Partículas finas inorgánicas

Como partículas finas inorgánicas 2 según la presente invención, se usan partículas finas de sílice hidrófilas. Las partículas finas de sílice tienen un valor de índice de refracción similar al del plástico, vidrio o similares, comparado con los de otras partículas finas inorgánicas, por ejemplo, de titanio o alúmina, y por lo tanto, cuando se usa plástico, vidrio o similar en un elemento a revestir 5, es menos probable que el elemento se vea blanco o brillante debido a la reflexión de la luz en la interfase o su superficie. Cuando la sílice está en forma de partículas finas, se puede potenciar más el efecto. El diámetro medio de partículas de las partículas finas de sílice es, como se ha descrito antes, preferiblemente aproximadamente 15 nm o menos, cuando la medición se lleva a cabo, por ejemplo, por un método de dispersión de la luz.

Además, cuando se usan partículas finas de sílice que tienen un diámetro medio de partículas de 4 a 15 nm, se puede formar un estado en el que la parte de superficie de una sola partícula fina de sílice, la parte de superficie que corresponde de 15 a 30% en masa de la masa de la partícula fina de sílice, está medio disuelta en agua en la composición de revestimiento. Si el diámetro medio de partículas es mayor de 15 nm, la relación del contenido del componente de sílice disuelto en agua se hace menor, y por lo tanto es difícil proporcionar la acción como un aglutinante. Por lo tanto, la resistencia de la película de revestimiento 4 no se asegura suficientemente, dando como resultado la aparición fácil de grietas.

Si el diámetro medio de partículas es menor de 4 nm, la relación del contenido de un componente de sílice medio disuelto en agua se hace demasiado alta, dando posiblemente como resultado la agregación de las partículas de sílice.

Además, el diámetro medio de partículas de las partículas finas de sílice también afecta a las características de aspecto exterior de la película de revestimiento 4, tal como la transparencia. Cuando se usan partículas finas de sílice que tienen un diámetro medio de partículas de 15 nm o menor, la dispersión de la luz reflejada por la película de revestimiento 4 se hace menor, y por lo tanto mejora la transparencia de la película de revestimiento 4, y se previene el cambio de tono de color y textura del elemento a revestir 5. Como resultado, se puede prevenir el deterioro del tono de color y la textura del elemento a revestir 5.

Además, cuando se usan las partículas finas de sílice que tienen un diámetro medio de partículas de 15 nm o menos, la película de revestimiento 4 resultante incluye un componente de sílice densa pero con un hueco diminuto entre partículas finas de sílice. El grosor de la película de revestimiento 4 se puede hacer más fino debido a que se incluye un componente de sílice densa. Además, el hueco contribuye a hacer menor la fuerza intermolecular (fuerza adhesiva) entre las partículas finas de sílice y las partículas que producen la contaminación, y por lo tanto se presenta el efecto de prevenir la unión de partículas que producen contaminación.

La relación de adición de las partículas finas de sílice preferiblemente es de 0,5% en masa a 5% en masa, más preferiblemente de 1% en masa a 4% en masa, basado en la composición de revestimiento. Si la relación de adición

es demasiado pequeña, las partículas finas inorgánicas 2 se encuentran de forma escasa, no siendo así posible formar la base de la película de revestimiento 4. Si la relación de adición es demasiado grande, la base de la película de revestimiento 4 se hace demasiado gruesa, conduciendo a la aparición fácil de grietas.

5 Cuando, por ejemplo, la relación de contenido de partículas finas de sílice a partículas de resina fluorada (relación en masa de contenido de sólidos) se controla de 70:30 a 95:5 en la composición de revestimiento, se obtiene una película de revestimiento 4 en la que existen una región hidrófila atribuible a las partículas finas de sílice y una región hidrófoba atribuible a las partículas de resina fluorada, en una mezcla bien equilibrada si se lleva a cabo el secado a temperaturas normales. Más preferiblemente, la relación de contenido se controla a 80:20.

10 Por otra parte, en particular cuando la película de revestimiento 4 se somete a entornos de polvo y mugre extremos, por ejemplo, la relación de contenido de partículas finas de sílice a partículas de resina fluorada (relación en masa de contenido de sólidos) se puede ajustar entre 20:80 y 30:70, ya que al aumentar el contenido de partículas de resina 1, se mejoran así las propiedades de prevención de la suciedad de la superficie de la película de revestimiento 4.

Medio acuoso

15 Se puede usar, como el medio acuoso según la presente invención, agua tal como agua desionizada. Se recomienda que el agua debe contener tan pocas impurezas iónicas, tales como iones calcio e iones magnesio, como sea posible. El agua debe contener impurezas iónicas divalentes u otras, preferiblemente en 200 ppm o menos, o más preferiblemente en 50 ppm o menos.

20 Las partículas de resina 1 mencionadas antes, las partículas finas inorgánicas 2 mencionadas antes y el medio acuoso mencionado antes, se pueden combinar entre sí para formar la película de revestimiento 4 con una relación de mezcla adecuada para cada aplicación. Es decir, se recomienda que la relación del contenido de partículas finas inorgánicas a partículas hidrófobas (relación en masa de contenido de sólidos) se ajuste de 20:80 a 95:5 dependiendo de la aplicación.

Método de formación de la película de revestimiento

25 El método de revestimiento de una composición de revestimiento según esta realización no está particularmente limitado. Se puede sumergir el elemento a revestir 5 en la composición de revestimiento o aplicar la composición de revestimiento sobre la superficie del elemento a revestir 5 con cepillo o similar. También hay un método de aplicar la composición de revestimiento como una pulverización.

30 Al aplicar la composición de revestimiento según esta realización sobre el elemento a revestir 5, seguido de secado, las partículas de resina hidrófobas 1 se dispersan, sobresaliendo sus partes hidrófobas de la superficie de la película de revestimiento, en una película densa formada con partículas finas inorgánicas hidrófilas 2 como base, y por otra parte, el revestimiento se puede llevar a cabo de modo que se potencie la fuerza adhesiva entre la composición de revestimiento y el elemento a revestir 5. Esto se debe a que el agente oxidante 6 puede descomponer los grupos hidrófilos 3 alrededor de las partículas de resina hidrófobas 1, y los grupos hidrófilos 3 descompuestos en un estado activado se pueden interponer en la interfase entre el elemento a revestir 5 y la película de revestimiento.

35 Preferiblemente, el agente oxidante 6 se añade después de añadir las partículas finas inorgánicas 2 y las partículas de resina 1, y se mezcla agitando la mezcla, seguido de dilución con agua desionizada. En el caso en el que se añade el agente oxidante 6 sin diluirlo, la cantidad de las partículas de resina 1 con respecto a la de la composición de revestimiento se hace mayor, y por lo tanto a veces se produce agregación.

40 Elemento a revestir

45 El elemento a revestir 5 según la presente invención es particularmente adecuado para usar sobre componentes en los que las manchas se unen fácilmente debido a la coexistencia de suciedad aceitosa y acuosa, que no se puede limpiar con frecuencia. Por lo tanto, es eficaz para usar sobre elementos tales como intercambiadores de calor, ventiladores, aletas y componentes similares de un acondicionador de aire y similares. La composición de revestimiento de la presente invención se puede aplicar eficazmente como una composición de revestimiento de prevención de la suciedad, no solo para componentes metálicos sino también componentes de plástico.

50 En la película de revestimiento 4 producida a partir de la composición de revestimiento según la presente invención, el área de las partes hidrófilas formadas por las partículas finas inorgánicas hidrófilas 2 es suficientemente mayor que el área formada por las partículas de resina hidrófobas 1, expuestas en la superficie de la película de revestimiento 4, y por lo tanto, se forma una estructura en la que las partes hidrófobas están dispersas en las partes hidrófilas continuas. La película de revestimiento 4 tiene la característica de que cuando se unen gotitas de agua a su superficie, el agua tiende a extenderse porque las partes hidrófilas son continuas, sin estar separadas por las partes hidrófobas.

55 Por lo tanto, en la película de revestimiento 4 según la presente invención, las partes hidrófilas y las partes hidrófobas pueden coexistir en un área microscópica con el fin de prevenir la unión de contaminantes, a la vez que

5 se mantiene un estado muy hidrófilo en el que el agua tiende a extenderse. Como resultado, el agua sobre la superficie se puede transferir fácilmente en el momento de absorción de humedad y en el momento del secado, y también se pueden eliminar los contaminantes unidos. El efecto de que los contaminantes unidos se eliminen fácilmente también se proporciona porque es probable que el agua fluya sobre y penetre en la superficie cuando condensa, cuando llueve y cuando se limpia.

10 Otro aspecto de la película de revestimiento 4 producida a partir de la composición de revestimiento según la presente invención, es que cuando el área de las partículas de resina hidrófobas 1 expuesta en la superficie de la película de revestimiento 4 aumenta, se puede eliminar el aceite y la electricidad estática y se puede mantener el flujo de agua por las partes hidrófilas continuas formadas por las partículas finas inorgánicas 2, mientras que las partículas de resina hidrófobas 1 en la superficie de la película de revestimiento 4 pueden eliminar el polvo y la mugre de forma eficaz.

El uso de la composición de revestimiento según la presente invención, puede contribuir a la mejora notable de la fuerza adhesiva de la película de revestimiento resultante, en particular con un material plástico, y por lo tanto se puede eliminar el pretratamiento.

15 Cuando se usa un material plástico para el elemento a revestir 5, normalmente se llevan a cabo pretratamientos preliminares tales como radiación UV, tratamiento con descarga de corona, tratamiento con llama o inmersión en un líquido de ácido crómico, sobre la superficie del elemento a revestir 5, con el fin de mejorar la fuerza adhesiva del material plástico con la composición de revestimiento. Por lo tanto, el uso de la composición de revestimiento según la presente invención tiene el efecto de eliminar la necesidad de los pretratamientos mencionados antes. Cuando se usan en combinación el tratamiento de superficie y la película de revestimiento 4 según la presente invención, esto tiene el efecto de que se simplifica el tratamiento de superficie.

Realización 2

El método de revestimiento según la realización 2 de la presente invención es un método más preferido de revestimiento de la composición de revestimiento de la realización 1.

25 Es decir el método de revestimiento incluye las etapas de: preparar un primer agente que tiene partículas finas inorgánicas hidrófilas 2 y partículas de resina hidrófobas 1 dispersas en un medio acuoso, de modo que la relación en masa del contenido de sólidos se ajusta de 70:30 a 95:5, por ejemplo; preparar un segundo agente añadiendo al primer agente un agente oxidante 6 que contiene al menos uno de un peróxido, un ácido perclórico, un clorato, un ácido persulfúrico, un ácido superfosfórico, y un peryodato, en una relación de 0,5 a 30, por ejemplo, cuando la masa total del contenido de sólidos de las partículas de resina 1 se define como 100; aplicar el segundo agente sobre un elemento a revestir 5; y secar el segundo agente sobre el elemento a revestir 5.

30 Al adoptar el método de revestimiento según esta realización, se puede formar firmemente, sobre la superficie del elemento a revestir 5, una película de revestimiento 4 en la que las partículas de resina hidrófobas 1 están dispersas, con sus partes hidrófobas sobresaliendo de la superficie de la película de revestimiento 4, en una película densa que usa las partículas finas inorgánicas hidrófilas 2 como base. Al añadir el agente oxidante en el segundo agente justo antes de llevar a cabo el revestimiento del elemento a revestir 5, se puede descomponer el grupo hidrófilo 3 alrededor de las partículas de resina hidrófobas 1 y las partes hidrófobas pueden dispersarse sobre la superficie de la película de revestimiento 4. Además, el grupo hidrófilo 3 descompuesto en un estado activado se puede interponer en la interfase entre el elemento a revestir 5 y la película de revestimiento 4, y así se pone de manifiesto una fuerza adhesiva potente.

40 Después del revestimiento, se puede llevar a cabo el secado a temperatura ambiente o el secado se puede llevar a cabo con calentamiento. Cuando se lleva a cabo el secado a temperatura ambiente, se prefiere promover el secado mediante flujo de aire con el propósito de acortar el tiempo de secado. Cuando el secado se lleva a cabo con calentamiento, se puede inyectar aire caliente o el calentamiento se puede llevar a cabo en un horno de secado. El propósito de este secado es ayudar a que las partículas finas inorgánicas formen una película y eliminar el líquido.

Realización 3

El método de revestimiento según la realización 3 de la presente invención es un método más preferido de revestimiento de la composición de revestimiento de la realización 1.

50 Es decir el método de revestimiento incluye las etapas de: preparar una primera composición de revestimiento que tiene partículas finas inorgánicas hidrófilas 2 y partículas de resina hidrófobas 1 dispersas en un medio acuoso, de modo que la relación en masa del contenido de sólidos se ajusta de 70:30 a 95:5, por ejemplo; y añadir a la misma un agente oxidante 6 que contiene al menos uno de un peróxido, un ácido perclórico, un clorato, un ácido persulfúrico, un ácido superfosfórico, y un peryodato en una relación de 0,5 a 30, por ejemplo, cuando la masa del contenido de sólidos de las partículas de resina se define como 100; aplicar la composición de revestimiento sobre un elemento a revestir 5; y calentar la composición de revestimiento sobre el elemento a revestir 5.

Al adoptar el método de revestimiento según esta realización, se puede formar firmemente, sobre la superficie del

elemento a revestir 5, una película de revestimiento 4 en la que las partículas de resina hidrófobas 1 están dispersas, con sus partes hidrófobas sobresaliendo de la superficie de la película de revestimiento 4, en una película densa que usa partículas finas inorgánicas hidrófilas 2 como base.

5 Esto se debe a que al calentar el agente oxidante 6 en la composición de revestimiento después de revestir el elemento a revestir 5 con la composición de revestimiento, grupos hidrófilos 3 alrededor de cada partícula de resina hidrófoba 1 se pueden descomponer, y los grupos hidrófilos 3 descompuestos en un estado activado se pueden interponer en la interfase entre el elemento a revestir 5 y la película de revestimiento 4. Además, el calentamiento tiene el efecto de unir firmemente las partículas finas inorgánicas hidrófilas 2 y el elemento a revestir 5.

10 El calentamiento en esta realización se puede llevar a cabo usando aire caliente, rayos infrarrojos o un horno de calentamiento. Cuando la temperatura de calentamiento se controla de 40°C a 90°C, los grupos hidrófilos 3 alrededor de cada partícula de resina hidrófoba 1 se pueden descomponer, y se pueden suprimir las grietas causadas por el secado rápido en la película de revestimiento 4.

15 Obsérvese que se puede adoptar como método de aplicación el cepillado, pulverización o inmersión, en la etapa de aplicación de la composición de revestimiento sobre el elemento a revestir 5 descrita en las realizaciones 2 y 3 mencionadas antes. En particular, con el fin de producir una película de revestimiento 4 sin irregularidades, se prefiere aplicar la composición de revestimiento por inmersión, seguido de eliminación de la parte excesiva de la composición de revestimiento mediante flujo de aire. Cuando el elemento a revestir 5 se sumerge en la composición de revestimiento, el elemento a revestir 5 se eleva y rota lentamente, permitiendo así la eliminación de la parte en exceso de la composición de revestimiento y suprimiendo las irregularidades del cepillado. Además, con el fin de
20 hacer más grueso el grosor de la película, se recomienda repetir la etapa de revestimiento mencionada antes.

Realización 4

El método de revestimiento según la realización 4 de la presente invención es un método más preferido de revestimiento de la composición de revestimiento de la realización 1.

25 Es decir, el método de revestimiento incluye las etapas de: preparar un primer agente que tiene partículas finas inorgánicas hidrófilas 2 y partículas de resina hidrófobas 1 mezcladas en un medio acuoso, de modo que la relación en masa del contenido de sólidos de las partículas finas inorgánicas 2 al de partículas de resina 1 se ajusta de 20:80 a 30:70; preparar un segundo agente añadiendo al primer agente un agente oxidante 6 que contiene al menos uno de un peróxido, un ácido perclórico, un clorato, un ácido persulfúrico, un ácido superfosfórico, y un peryodato, en una relación de 0,5 a 10, cuando la masa total del contenido de sólidos de las partículas de resina 1 se define como
30 100; aplicar el segundo agente sobre un elemento a revestir 5; y secar el segundo agente sobre el elemento a revestir 5.

Incluso en el caso en el que el contenido de las partículas de resina hidrófobas 1 aumenta, se puede formar firmemente sobre el elemento a revestir 5, una película de revestimiento 4 en la que las partículas de resina hidrófobas 1 están dispersas, con sus partes hidrófobas sobresaliendo de la superficie de la película de revestimiento, en una película densa usando las partículas finas inorgánicas hidrófilas 2 como una base.
35

El agente oxidante 6 en el segundo agente se puede añadir justo antes de llevar a cabo el revestimiento del elemento a revestir 5 como en la realización 2, o el agente oxidante 6 se puede mezclar previamente en la composición de revestimiento y se puede iniciar o promover una reacción mediante calentamiento como en la realización 3. En cualquier caso, se pueden obtener los mismos efectos que en las realizaciones 2 y 3.

40 En particular, cuando el contenido de las partículas de resina 1 es mayor con respecto al de las partículas finas inorgánicas 2, la relación del contenido del agente oxidante 6 es de 0,5 a 10. Si la relación del contenido es menor que 0,5, no se puede obtener suficientemente el efecto de descomposición de los grupos hidrófilos 3 atribuidos al dispersante, tensioactivo, estabilizante y similares, que rodean cada partícula de resina 1. Por otra parte, si la relación del contenido es mayor de 20, se altera el equilibrio de la relación del contenido entre las partículas de resina 1 y las partículas finas inorgánicas 2 en la superficie de la película de revestimiento 4, y no se pueden proporcionar suficientes propiedades de prevención de la suciedad. Además, no se proporciona suficiente adhesividad entre la película de revestimiento 4 y el elemento a revestir 5.
45

Realización 5

50 La figura 3 muestra una vista esquemática del corte transversal de un acondicionador de aire según la realización 5 de la presente invención. En la figura 3, un acondicionador de aire 7 incluye una abertura de admisión 22 para introducir un gas, un intercambiador de calor 9 para intercambiar calor de un gas introducido por la abertura de admisión 22, un ventilador 8 para la circulación del gas cuyo calor se ha intercambiado con el intercambiador de calor 9, un elemento de formación de trayectoria de aire 12, para formar una trayectoria para el gas enviado por el ventilador 8, un álabe 10 y una aleta 11 para introducir el gas enviado por el elemento de formación de trayectoria de aire 12, y una cubierta 13 para incluir dentro el intercambiador de calor 9 y el ventilador 8. Después, la película de revestimiento 4 se forma sobre la superficie del ventilador 8 y una superficie parcial interior del elemento de formación de trayectoria de aire 12, aplicando la composición de revestimiento de la presente invención.
55

Aquí, se muestran casos en los que la película de revestimiento 4 se forma en sitios en los que se requieren en particular altas propiedades de prevención de suciedad. Sin embargo, se recomienda que la película de revestimiento 4 se forma en una superficie de al menos uno del ventilador 8, el intercambiador de calor 9, el álabe 10, la aleta 11, el elemento de formación de trayectoria de aire 12 y la cubierta 13, aplicando la composición de revestimiento de la presente invención.

La relación de mezcla de cada componente se puede determinar en vista de la función de cada sitio. Por ejemplo, la película de revestimiento 4 que incluye las partículas finas inorgánicas 2 en una relación mayor se forma sobre el intercambiador de calor 9, que es necesario que tenga flujo de agua en una determinada medida, y se forma una película de revestimiento 4 que incluye las partículas de resina hidrófobas 1 en una relación mayor sobre el ventilador 8 o el elemento de formación de trayectoria de aire 12, cada uno de los cuales es propenso a que se una la mugre.

Como se muestra en la figura 4, las partículas de resina hidrófobas 1 para eliminar las manchas de suciedad se disponen en la superficie de una película de revestimiento 4 formada sobre los componentes mencionados antes que sirven como un elemento a revestir 5, y se forma una capa de refuerzo de la adhesión 14 en la interfase entre la película de revestimiento 4 y el elemento a revestir 5. En la figura 4, un producto de reacción de un agente oxidante 6 se representa por 15

Es decir, en el acondicionador de aire según esta realización, se forma, en cada una de las superficies del intercambiador de calor 9, el ventilador 8 y el material de formación de trayectoria de aire 12, que son componentes, mediante la capa de refuerzo de la adhesión 14, una película de revestimiento 4 que incluye partículas de resina que tienen un diámetro medio de partículas de 50 nm a 500 nm, partículas finas inorgánicas que tienen un diámetro medio de partículas de 15 nm o menos, y un producto de reacción de un agente oxidante 6 que contiene al menos uno de un peróxido, ácido perclórico, un clorato, ácido persulfúrico, ácido superfosfórico y un peryodato.

Por lo tanto, en el acondicionador de aire se pueden eliminar las manchas de suciedad sobre cada componente en el que se ha formado la película de revestimiento 4, y todos los componentes se pueden mantener siempre en un estado limpio. Además, aunque la cantidad de aire se haga mayor, se puede suprimir el descascarillado de la película de revestimiento 4. Se puede disminuir la frecuencia de limpieza, e incluso si se lleva a cabo el trabajo de limpieza para limpiar los componentes, se puede prevenir el descascarillado de la película de revestimiento 4 porque la película de revestimiento 4 está firmemente formada mediante la capa de refuerzo de la adhesión 14. Como resultado, el acondicionador de aire tiene excelentes características de mantenimiento.

Se puede seleccionar de forma adecuada que componente se somete a revestimiento.

Realización 6

La figura 5 muestra una vista esquemática del corte transversal de un ventilador según la realización 6 de la presente invención. En la figura 5, un ventilador 21 incluye una entrada de gas 16, una estructura de paletas 17 dispuesta en un paso para un gas introducido desde la entrada de gas 19, un motor 16 para rotar la estructura de paletas 17, una salida de gas 20 para descargar el gas usando un flujo de gas formado por la estructura de paletas 17 que rota con el motor 16, y un armazón 18 para incluir dentro la estructura de paletas 17, estando el armazón 18 conectado con la salida de gas 20 y la entrada de gas 19. Después, se forma una película de revestimiento 4 sobre la superficie de la estructura de paletas 17 aplicando la composición de revestimiento de la presente invención.

Se recomienda formar la película de revestimiento 4 que incluya partículas finas inorgánicas 2 con una relación ligeramente mayor para que las partículas de resina hidrófobas 1 se dispersen adecuadamente en una fase formada de partículas finas inorgánicas 2, sobre la estructura de paletas 17, sobre la que la mugre es particularmente propensa a unirse. En la superficie de la estructura de paletas 17, se disponen las partículas de resina hidrófobas 1 para eliminar las manchas de suciedad, y se forma una capa de refuerzo de la adhesión 14 en la interfase entre la película de revestimiento 4 y el elemento a revestir 5.

Es decir, en el ventilador según esta realización, se forma sobre la superficie de la estructura de paletas 17, que es un componente, mediante la capa de refuerzo de la adhesión 14, una película de revestimiento 4 que incluye partículas de resina que tienen un diámetro medio de partículas de 50 nm a 500 nm, partículas finas inorgánicas que tienen un diámetro medio de partículas de 15 nm o menos, y un producto de reacción de un agente oxidante 6 que contiene al menos uno de un peróxido, ácido perclórico, un clorato, ácido persulfúrico, ácido superfosfórico, y un peryodato.

Por lo tanto, en el ventilador 21 se pueden eliminar las manchas de suciedad sobre la estructura de paletas 17, sobre la que se forma la película de revestimiento 4, y la estructura de paletas 17 se puede mantener siempre en un estado limpio. Además, incluso si la cantidad de aire se hace mayor, se puede suprimir el descascarillado de la película de revestimiento 4. Se puede disminuir la frecuencia de limpieza, e incluso si se lleva a cabo el trabajo de limpieza para limpiar los componentes, se puede prevenir el descascarillado de la película de revestimiento 4 porque la película de revestimiento 4 está firmemente formada mediante la capa de refuerzo de la adhesión 14. Como resultado, el ventilador tiene excelentes características de mantenimiento.

En particular, cuando se forma la película de revestimiento 4 sobre toda la estructura de paletas 17, se puede eliminar la reducción del volumen de aire de ventilación y el agravamiento del ruido producidos por la obstrucción entre paletas. Se puede llevar a cabo el revestimiento sobre otros componentes distintos de la estructura de paletas 17.

- 5 En la realización 5 y la realización 6, se usaron un acondicionador de aire y un ventilador como ejemplos para describir la presente invención. Obsérvese que la presente invención se puede usar para diferentes componentes para equipamiento eléctrico tales como ascensores, refrigeradores y baterías solares. El material a revestir 5 no está particularmente limitado, pero el uso de la composición de revestimiento sobre un elemento de plástico hecho, por ejemplo, de polipropileno, poliestireno, una resina ABS o una resina ASG, es eficaz porque se puede asegurar la fuerza adhesiva.

Ejemplos

- 15 En lo sucesivo se muestran ejemplos específicos para describir resultados experimentales detallados sobre las propiedades de prevención de la suciedad, hidrofiliidad y adhesividad de la composición de revestimiento de la presente invención y las características de la composición de revestimiento. Se usó un elemento a revestir 5 hecho de acero inoxidable y uno hecho de un plástico. Obsérvese que los ejemplos mostrados a continuación no limitan el alcance de la presente invención.

En cada uno de los ejemplos 1 a 9 y ejemplos comparativos 1 a 4, se formó una película de revestimiento 4 usando un sustrato de acero inoxidable que medía 100 mm de largo por 30 mm de ancho por 1 mm de grosor como material a revestir 5.

- 20 Las siguientes composiciones de revestimiento se prepararon en los ejemplos 1 a 9.

Ejemplo 1 (no es según la invención)

- 25 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, un sol de óxido de titanio que tenía un diámetro medio de partículas de 10 nm (fabricado por Showa Denko K.K.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, una dispersión de poliolefina que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Sumitomo Seika Chemicals Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6. Se mezclaron el sol de óxido de titanio al 2% en masa, la dispersión de poliolefina al 0,5% en masa y el peróxido de hidrógeno al 0,01% en masa con agitación, para preparar la composición de revestimiento.

Ejemplo 2

- 30 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6. Se mezclaron la sílice coloidal al 2% en masa, la dispersión de PTFE al 0,5% en masa y el peróxido de hidrógeno al 0,01% en masa con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

- 35 Ejemplo 3

- 40 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6. Se mezclaron la sílice coloidal al 3% en masa, la dispersión de PTFE al 5% en masa y el peróxido de hidrógeno al 0,1% en masa con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

Ejemplo 4

- 45 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6. Se mezclaron la sílice coloidal al 2,3% en masa, la dispersión de PTFE al 0,1% en masa y el peróxido de hidrógeno al 0,005% en masa con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

Ejemplo 5

- 50 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 15 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6. Se mezclaron la sílice coloidal al 2% en masa, la dispersión de PTFE al 0,5% en masa y el peróxido de hidrógeno al 0,01% en

masa con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

Ejemplo 6

5 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 500 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6. Se mezclaron la sílice coloidal al 2% en masa, la dispersión de PTFE al 0,5% en masa y el peróxido de hidrógeno al 0,01% en masa con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

Ejemplo 7

10 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6. Se mezclaron la sílice coloidal al 2% en masa, la dispersión de PTFE al 0,5% en masa y el peróxido de hidrógeno al 0,0025% en masa con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

Ejemplo 8

20 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y persulfato de amonio como un agente oxidante 6. Se mezclaron la sílice coloidal al 4,5% en masa, la dispersión de PTFE al 0,5% en masa y el persulfato de amonio al 0,01% en masa con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

Ejemplo 9

25 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 150 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y persulfato de amonio como un agente oxidante 6. Se mezclaron la sílice coloidal al 2% en masa, la dispersión de PTFE al 5,5% en masa y el persulfato de amonio al 0,01% en masa con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

30 Las siguientes composiciones de revestimiento se prepararon en los ejemplos comparativos 1 a 4.

Ejemplo comparativo 1

35 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, y una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1. Se mezclaron la sílice coloidal al 2% en masa y la dispersión de PTFE al 0,5% en masa con agitación, para preparar una composición de revestimiento sin agente oxidante 6.

Ejemplo comparativo 2

40 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6. Se mezclaron la sílice coloidal al 2,3% en masa y el peróxido de hidrógeno al 0,01% en masa con agitación, para preparar una composición de revestimiento sin partículas de resina 1.

Ejemplo comparativo 3

45 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6. Se mezclaron la dispersión de PTFE al 0,5% en masa, peróxido de hidrógeno al 0,01% en masa, y una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 30 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) con agitación, para preparar una composición de revestimiento que incluía una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas grande.

50 Ejemplo comparativo 4

Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, y

una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 250 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1. Se mezclaron la sílice coloidal al 2% en masa, la dispersión de PTFE al 0,5% en masa y clorito de sodio al 0,01% en masa con agitación, para preparar una composición de revestimiento usando clorito de sodio como un agente oxidante 6, que es más débil en su capacidad oxidante.

5 La tabla 1 muestra la relación de mezcla de los componentes y similares, de la composición de revestimiento de cada uno de los ejemplos 1 a 9 y ejemplos comparativos 1 a 4.

Tabla 1

	Partículas finas inorgánicas			Partículas de resina			Relación en masa del contenido de sólidos (partículas finas inorgánicas): (partículas de resina)	Agente oxidante	
	Tipo	Contenido con respecto a la masa de medio acuoso (% en masa)	Diámetro de partículas (nm)	Tipo	Contenido con respecto a la masa de medio acuoso (% en masa)	Diámetro de partículas (nm)		Tipo	Relación de contenido cuando la masa de las partículas de resina se define como 100
Ejemplo 1*	Óxido de titanio	2,0	10	Polioléfina	0,5	200	80:20	Peróxido de hidrógeno	2,0
Ejemplo 2	Sílice	2,0	5	PTFE	0,5	200	80:20	Peróxido de hidrógeno	2,0
Ejemplo 3	Sílice	3,0	5	PTFE	5 □	200	38:63	Peróxido de hidrógeno	2,0
Ejemplo 4	Sílice	2,3	5	PTFE	0,1	200	96:4	Peróxido de hidrógeno	5,0
Ejemplo 5	Sílice	2,0	15	PTFE	0,5	200	80:20	Peróxido de hidrógeno	2,0
Ejemplo 6	Sílice	2,0	5	PTFE	0,5	500	80:20	Peróxido de hidrógeno	2,0
Ejemplo 7	Sílice	2,0	5	PTFE	0,5	200	80:20	Peróxido de hidrógeno	0,5
Ejemplo 8	Sílice	4,5	5	PTFE	0,5	200	90:10	Persulfato de amonio	2,0
Ejemplo 9	Sílice	2,0	5	PTFE	5,5	150	27:73	Persulfato de amonio	0,2
Ejemplo comparativo 1	Sílice	2,0	5	PTFE	0,5	200	80:20	-	-
Ejemplo comparativo 2	Sílice	2,3	5	-	-	-	100:0	Peróxido de hidrógeno	-
Ejemplo comparativo 3	Sílice	2,3	30	PTFE	0,5	200	82:18	Peróxido de hidrógeno	2,0
Ejemplo comparativo 4	Sílice	2,0	5	PTFE	0,5	250	80:20	Clorito de sodio	2,0

*no es según la invención

10 La composición de revestimiento de cada uno de los ejemplos 1 a 9 y ejemplos preparativos 1 a 4, se usó para formar la película de revestimiento 4 por un método que implica aplicar la composición a un sustrato de acero inoxidable 5, y se purgó el líquido excesivo mediante inyección de corriente de aire. Después se evaluaron las propiedades, ángulo de contacto inicial θ , y el comportamiento de prevención de la suciedad de cada película de revestimiento 4 resultante. Aquí, las propiedades de la película de revestimiento 4 se evaluaron por observación visual. El ángulo de contacto θ se midió usando un medidor de ángulo de contacto (DM 100 fabricado por Kyowa Interface Science Co., LTD.). El comportamiento de prevención de la suciedad se evaluó basándose en la unión del polvo del suelo que es una sustancia incrustante hidrófila, y la unión del polvo de carbón, que es una sustancia incrustante hidrófoba.

15 La unión de las sustancias de suciedad hidrófilas se evaluó basándose en las mediciones de las propiedades adhesivas del polvo del suelo obtenidas usando polvo rojo arcilloso de JIS Kanto que tenía un diámetro de partículas principal de 1 a 3 μm . Específicamente, se inyectó mediante aire polvo arcilloso de Kanto para que se uniera a la superficie de la película de revestimiento, y se observó visualmente la coloración producida por la unión del polvo arcilloso de Kanto para realizar una evaluación de 5 niveles. En esta evaluación, una película de revestimiento en la que el polvo arcilloso de Kanto apenas se une se define como 1, y una película de revestimiento en la que se une una gran cantidad de polvo arcilloso de Kanto se define como 5. Además, cuando se evaluó la unión de la sustancia

de suciedad hidrófoba, se inyectó mediante aire polvo de negro de carbón aceitoso para que se uniera a la superficie de una película de revestimiento, y se observó visualmente la coloración producida por la unión del polvo de negro de carbón para realizar una evaluación de 5 niveles. En esta evaluación, una película de revestimiento en la que el polvo de negro de carbón apenas se une se define como 1, y una película de revestimiento en la que se une una gran cantidad de polvo de negro de carbón se define como 5. Los resultados de las evaluaciones se muestran en la tabla 2.

Tabla 2

	Película	Propiedad adhesiva del polvo del suelo	Propiedad adhesiva del negro de carbón	Ángulo de contacto inicial θ
Ejemplo 1*	Película ligeramente turbia	3	3	29
Ejemplo 2	Película transparente	1	1	11
Ejemplo 3	Película transparente	1,5	3,5	28
Ejemplo 4	Película transparente	3,5	1	14
Ejemplo 5	Película transparente	2,5	3	25
Ejemplo 6	Película transparente	2	3,5	23
Ejemplo 7	Película transparente	3	1	13
Ejemplo 8	Película transparente	2,5	1,5	12
Ejemplo 9	Película ligeramente turbia	2,5	3	26
Ejemplo comparativo 1	Película transparente	4	2	13
Ejemplo comparativo 2	Película transparente	5	2	11
Ejemplo comparativo 3	Película ligeramente turbia	4	4	32
Ejemplo comparativo 4	Película transparente	4,5	3	20

*no es según la invención

Los resultados experimentales mostrados en la tabla 2 muestran que las películas de revestimiento 4 formadas usando las composiciones de revestimiento de los ejemplos 1 a 8 presentaban todas excelentes propiedades de prevención de la suciedad para sustancias de suciedad tanto hidrófilas como hidrófobas. Además, los resultados de los ejemplos 2 a 8 muestran que la película de revestimiento 4 que usa partículas finas de sílice como las partículas finas inorgánicas 2 y partículas de resina fluorada como las partículas de resina 1, presentaba un buen comportamiento. La película de revestimiento 4, de los ejemplos de la presente invención incluyen todas una película de sílice hidrófila formada de manera continua como su base, y por lo tanto los ángulos de contacto en general presentan valores bajos. Sin embargo, en microrregiones (en una vista microscópica), las partículas finas de sílice hidrófilas y las partículas de resina fluorada hidrófobas se disponen alternadas de forma continua a nivel nano. Además, cuando las partículas de resina 1 dispuestas forman la película de revestimiento 4, algunos grupos hidrófilos 3 que existen alrededor de cada partícula de resina 1 son escindidos por el agente oxidante 6 cuando se añade, y disminuye el número de grupos hidrófilos 3 en la superficie de cada una de las partículas de resina 1. Como resultado, las partículas de resina 1 mejoran la función hidrófoba de la película de revestimiento 4.

Además, ajustando el contenido (relación en peso) de las partículas finas de sílice y las partículas de resina fluorada, se puede ajustar el comportamiento de prevención de la suciedad de la película de revestimiento 4 resultante. Cuando aumenta la relación del contenido de las partículas finas de sílice, se puede suprimir la unión de una sustancia de suciedad hidrófoba, y cuando la relación del contenido de resina fluorada aumenta, se puede suprimir la unión de una sustancia de suciedad hidrófila. Se ha encontrado que las cantidades unidas tanto de sustancia de suciedad hidrófila como de sustancia de suciedad hidrófoba son las menores en el caso del ejemplo 2, en el que la relación en masa del contenido de sólidos de las partículas finas de sílice respecto al de partículas de resina fluorada es 80:20.

Además, usando la composición de revestimiento de cada uno de los ejemplos 2 a 8, se pudo formar una película de revestimiento fina que tenía un grosor uniforme. Se confirmó mediante imágenes de microscopía electrónica que cada una de las películas de revestimiento era una película fina que tenía un grosor de aproximadamente 100 nm a 200 nm. Además, la película de revestimiento resultante era transparente. En el caso del ejemplo 9, en el que el contenido de partículas de resina fluorada era mayor, se confirmó una ligera agregación, y por lo tanto la película de revestimiento era ligeramente blanca.

Por otra parte, en el caso del ejemplo comparativo 1, no se añadió un agente oxidante 6, y por lo tanto, los grupos hidrófilos 3 atribuibles a un tensioactivo y similar, permanecen en la superficie de cada partícula de resina fluorada en la película de revestimiento 4. Como resultado, la superficie de cada partícula de resina fluorada dispersante funciona solo débilmente como una parte hidrófoba, y por lo tanto es probable que se produzca la unión de la sustancia de suciedad hidrófila. Además, en el caso del ejemplo comparativo 2, la película de revestimiento formada solo de partículas finas de sílice (masa de partículas finas de sílice:masa de partículas de resina fluorada = 100:0) no tiene diminutas irregularidades producidas por las partículas de resina fluorada, y por lo tanto el área de unión es amplia, dando como resultado una reducción significativa en el efecto general de prevención de la suciedad de la película de revestimiento.

Además, en el caso del ejemplo comparativo 3, se producen grietas porque cada partícula de sílice tenía un diámetro de partícula grande y por lo tanto las manchas de suciedad eran atrapadas fácilmente por las grietas, dando como resultado un mal comportamiento de prevención de la suciedad. Por lo tanto, es necesario que la partícula de sílice tenga un diámetro de partícula fino. En el caso del ejemplo comparativo 4, se supone que el clorito de sodio no puede escindir suficientemente los grupos hidrófilos en la superficie de cada partícula de resina, y por lo tanto presenta un mal comportamiento de prevención de la suciedad.

Después, se llevó a cabo un experimento similar usando un sustrato plano de plástico (material: placa blanca de poliestireno) que medía 100 mm de longitud por 10 mm de ancho por 2 mm de grosor como un material a revestir 5. Se prepararon las siguientes composiciones de revestimiento en los ejemplos 10 a 12 y ejemplos comparativos 5 a 7.

Ejemplo 10

Se preparó la misma composición de revestimiento que en el ejemplo 2.

Ejemplo 11

Se mezclaron agua desionizada, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) al 1,7% en masa, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) al 5% en masa, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6 al 0,1% en masa, con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

Ejemplo 12

Se mezclaron agua desionizada, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) al 3% en masa, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) al 0,25% en masa, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6 al 0,01% en masa, con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

Las siguientes composiciones de revestimiento se prepararon en los ejemplos comparativos 5 a 7.

Ejemplo comparativo 5

Se mezclaron agua desionizada, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 20 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) al 2% en masa y una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) al 0,5% en masa, con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

Ejemplo comparativo 6

Se mezclaron agua desionizada, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) al 3% en masa, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6 al 0,01% en masa, con agitación, para preparar una composición de revestimiento sin partículas de resina 1.

Ejemplo comparativo 7

En el ejemplo comparativo 7, se mezclaron agua desionizada, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 20 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) al 2% en masa, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) al 0,5% en masa, y clorito de sodio como un agente de descomposición al 0,01% en masa, con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

Se sumergió una placa plana de plástico 5 en la composición de revestimiento preparada en cada uno de los ejemplos 10 a 12 y ejemplos comparativos 5 a 7, y se sacó hacia arriba lentamente, formándose así la película de revestimiento 4.

Las composiciones de revestimiento de los ejemplos 10 a 12 y ejemplos comparativos 5 a 6 se sometieron a calentamiento a 60°C durante 18 h. La composición de revestimiento del ejemplo comparativo 7 se sometió a secado a 25°C durante 18 h.

La tabla 3 muestra la relación de mezcla de los componentes de la composición de revestimiento de cada una de los ejemplos 10 a 12 y ejemplos comparativos 5 a 7.

Tabla 3

	Partículas finas inorgánicas			Partículas de resina			Relación en masa del contenido de sólidos (partículas finas inorgánicas): (partículas de resina)	Agente oxidante		Tiempo de calentamiento
	Tipo	Contenido con respecto a la masa de medio acuoso (% en masa)	Diámetro medio de partículas (nm)	Tipo	Contenido con respecto a la masa de medio acuoso (% en masa)	Diámetro medio de partículas (nm)		Tipo	Relación de contenido cuando la masa de las partículas de resina se define como 100	
Ejemplo 10	Sílice	2	5	PTFE	0,5	200	80:20	Peróxido de hidrógeno	2,0	60°C, 18 h
Ejemplo 11	Sílice	1,7	5	PTFE	5	200	25:75	Peróxido de hidrógeno	2,0	60°C, 18 h
Ejemplo 12	Sílice	2,3	5	PTFE	0,25	200	90:10	Peróxido de hidrógeno	4,0	60°C, 18 h
Ejemplo comparativo 5	Sílice	2	5	PTFE	0,5	200	80:20	-	-	60°C, 18 h
Ejemplo comparativo 6	Sílice	2,3	5	-	-	-	100:0	Peróxido de hidrógeno	-	60°C, 18 h
Ejemplo comparativo 7	Sílice	2,3	20	PTFE	0,5	200	80:20	Clorito de sodio	2,0	25°C, 18 h

Se evaluaron la propiedad del ángulo de contacto inicial θ y el comportamiento de prevención de la suciedad de cada película de revestimiento resultante, de la misma forma que en los experimentos mencionados antes usando el sustrato de acero inoxidable.

Además, se llevó a cabo la evaluación de la adhesividad de la película de revestimiento 4 por el siguiente método. Se dobló y humedeció un trozo de gasa con agua. La gasa se presionó sobre una superficie de revestimiento con una superficie de presión de 5 cm^2 , y se sometió a un movimiento de vaivén en una distancia de 10 cm mientras se aplicaba un peso de 100 g de peso/cm². El número de movimientos de vaivén hasta que empieza el desprendimiento de la película de revestimiento 4 se usó como una indicación de la resistencia de la adhesividad.

Tabla 4

	Película	Propiedad adhesiva del polvo del suelo	Propiedad adhesiva del negro de carbón	Número de movimientos de vaivén hasta desprendimiento	Ángulo de contacto inicial θ
Ejemplo 10	Película transparente	2,5	2	52	26
Ejemplo 11	Película transparente	1	3,5	60	32
Ejemplo 12	Película transparente	3	1	48	12
Ejemplo comparativo 5	Película transparente	4,5	3	2	36
Ejemplo comparativo 6	-	-	-	-	-
Ejemplo comparativo 7	Película transparente	3,5	3,5	2	16

Los resultados experimentales mostrados en la tabla 4 muestran que todas las películas de revestimiento 4 formadas usando la composición de revestimiento de cada uno de los ejemplos 9 a 11 presentaban un excelente comportamiento de prevención de la suciedad tanto contra sustancias de suciedad hidrófilas como hidrófobas. Además, la película de revestimiento proporcionaba claramente un efecto adhesivo mejorado, comparado con el caso del ejemplo comparativo 5, en el que no se añade agente oxidante 6. En el caso del ejemplo comparativo 6, en el que la composición de revestimiento se formó solo de partículas finas de sílice, la película de revestimiento 4 no se podía formar sobre el elemento de plástico cuya superficie era muy repelente al agua. Además, en el caso del ejemplo 10, debido a que se aumentó la cantidad de partículas finas de sílice, la película de revestimiento 4 mostró mejora en su hidrofiliidad y presentó un excelente comportamiento de prevención de la suciedad tanto para las sustancias de suciedad hidrófilas como hidrófobas.

Por otra parte, el caso del ejemplo comparativo 5 muestra la unión de una cantidad grande de polvo del suelo. Se supone que debido a que no se añadió agente oxidante 6, el número de grupos hidrófilos sobre la superficie de cada partícula de resina fluorada que se dispersan en la película de revestimiento 4 resultante no se podía reducir, y por lo tanto, cada una de las partículas de resina fluorada no funciona suficientemente como la parte hidrófoba. También se muestra el resultado de que la película de revestimiento 4 tiene una adhesividad débil con el elemento de plástico 6. Además, el caso del ejemplo comparativo 7 también mostraba la falta de adherencia.

En cada uno de los ejemplos 13 a 19 y ejemplo comparativo 8, se formó una película de revestimiento 4 usando un sustrato de plástico hecho de polipropileno y que medía 100 mm de largo por 30 mm de ancho por 1 mm de grosor como un material a revestir 5.

Ejemplo 13

- 5 Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 200 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y sulfato de amonio (A) como un agente oxidante 6. Se añadieron la sílice coloidal al 2% en masa, la dispersión de PTFE al 0,5% en masa y el agente oxidante al 0,05% en masa y se mezclaron con agitación, para preparar una composición de revestimiento.
- 10

Ejemplo 14

Se preparó una composición de revestimiento de la misma forma que la del ejemplo 13, excepto que se preparó sulfato de sodio (B) como un agente oxidante 6.

Ejemplo 15

- 15 Se preparó una composición de revestimiento de la misma forma que la del ejemplo 13, excepto que se preparó bicarbonato de sodio (C) como un agente oxidante 6.

Ejemplo 16

Se preparó una composición de revestimiento de la misma forma que la del ejemplo 13, excepto que se preparó sulfito de sodio (D) como un agente oxidante 6.

- 20 Ejemplo 17

Se preparó una composición de revestimiento de la misma forma que la del ejemplo 13, excepto que se preparó peróxido de hidrógeno (E) como un agente oxidante 6.

Ejemplo 18

- 25 Se preparó una composición de revestimiento de la misma forma que la del ejemplo 13, excepto que se preparó persulfato de amonio (F) como un agente oxidante 6.

Ejemplo 19

Se preparó una composición de revestimiento de la misma forma que la del ejemplo 13, excepto que se preparó persulfato de sodio (G) como un agente oxidante 6.

Ejemplo comparativo 8

- 30 Se preparó una composición de revestimiento de la misma forma que la del ejemplo 13, excepto que no se añadió agente oxidante 6 (H).

- 35 Se sumergió un sustrato plástico en la composición de revestimiento según cada uno de los ejemplos 13 a 19 y el ejemplo comparativo 8, y se sacó hacia arriba lentamente, seguido de secado, formando así una película de revestimiento. Se presionó un trozo de gasa sobre cada película de revestimiento con una superficie de presión de 5 cm², y se sometió a un movimiento de vaivén en una distancia de 10 cm mientras se aplicaba un peso de 1 kg de peso/cm². El número de movimientos de vaivén hasta que empieza el desprendimiento de la película de revestimiento se usó como una indicación de la resistencia de la adhesividad. La evaluación de la adhesividad se llevó a cabo basándose en lo indicado.

- 40 Como se muestra en la figura 6, se encontró que la película de revestimiento según cada uno de los ejemplos 13 a 19 (A a G), en cada uno de los cuales se añadió un agente oxidante 6, presentaba un número mayor de movimientos de vaivén hasta el inicio del desprendimiento y por lo tanto tenía mejor adhesividad que la película de revestimiento según el ejemplo comparativo 8 (H), en la que no se añadió agente oxidante 6.

- 45 En particular, mostró una adhesividad excelente la película de revestimiento según el ejemplo 17, ejemplo 18 y ejemplo 19, en los que se usaron peróxido de hidrógeno (E), persulfato de amonio (F) y persulfato de sodio (G), que son agentes peroxidantes, como el agente oxidante 6, respectivamente.

A partir de lo anterior, se encontró que se puede asegurar la adhesividad incluso si no se aplica preliminarmente tratamiento de superficie, tal como tratamiento por radiación UV o tratamiento con descarga de corona, a un sustrato de plástico que es intrínsecamente malo en adhesividad.

En cada uno de los ejemplos 21 y 22, se formó una película de revestimiento 4 usando un sustrato de plástico hecho

de polipropileno y que medía 100 mm de largo por 30 mm de ancho por 1 mm de grosor, como material a revestir 5.

Ejemplo 20

Se prepararon agua desionizada como un medio acuoso, una sílice coloidal que tenía un diámetro medio de partículas de 5 nm (fabricado por Nissan Chemical Industries, Ltd.) como partículas finas inorgánicas hidrófilas 2, una dispersión de PTFE que tenía un diámetro medio de partículas de 250 nm (fabricado por Asahi Glass Company, Limited) como partículas de resina hidrófobas 1, y peróxido de hidrógeno como un agente oxidante 6. Se añadieron la sílice coloidal al 0,3% en masa, la dispersión de PTFE al 1,1% en masa y el agente oxidante al 0,05% en masa y se mezclaron con agitación, para preparar una composición de revestimiento.

Ejemplo 21

Se prepararon un medio acuoso, partículas finas inorgánicas 2, partículas de resina 1, y un agente oxidante 6, de la misma forma que en el ejemplo 20. Se añadieron la sílice coloidal al 1,4% en masa, la dispersión de PTFE al 0,6% en masa y el agente oxidante al 0,05% en masa y se mezclaron con agitación para preparar una composición de revestimiento.

Se aplicó como revestimiento cada composición de revestimiento producida cambiando la relación en masa del contenido de sólidos de las partículas finas inorgánicas 2 y las partículas de resina 1 como se muestra en la tabla 5, sobre un sustrato plástico hecho de polipropileno y que medía 100 mm de largo por 30 mm de ancho por 1 mm de grosor. Se evaluaron la transparencia y adhesividad de todas las películas de revestimiento 4 resultantes de la misma forma que en los ejemplos 10 a 12.

La relación del contenido del agente oxidante 6 es más preferiblemente 2 o más, y 10 o menos, cuando la masa del contenido de sólidos de las partículas de resina 1 se define como 100. Cuando la relación de contenido es menor que 2, no se proporciona suficientemente el efecto de descomposición de grupos hidrófilos 3 atribuibles a un dispersante, un tensioactivo, un estabilizantes, y similares, y que existen alrededor de cada partícula de resina 1. Cuando la relación del contenido es mayor que 10, el contenido del agente oxidante 6 es demasiado grande para que la película de revestimiento incluya las partículas de resina 1 deseadas y las partículas finas inorgánicas 2 deseadas, dando como resultado una función de prevención de la suciedad insuficiente.

La tabla 6 muestra los resultados. A partir de los resultados, se encontró que cuando la relación del contenido de las partículas de resina era demasiado alta, las propiedades adhesivas del polvo de negro de carbón hidrófobo eran ligeramente peores, pero la transparencia y la adhesividad eran buenas. Por otra parte, se encontró que cuando la relación del contenido de las partículas finas inorgánicas aumentaba, las propiedades adhesivas del polvo del suelo hidrófilo se hacían ligeramente peores, pero la transparencia era buena y la adhesividad se mantenía.

Tabla 5

	Partículas finas inorgánicas			Partículas de resina			Relación en masa del contenido de sólidos (partículas finas inorgánicas): (partículas de resina)	Agente oxidante	
	Tipo	Contenido con respecto a la masa de medio acuoso (% en masa)	Diámetro medio de partículas (nm)	Tipo	Contenido con respecto a la masa de medio acuoso (% en masa)	Diámetro medio de partículas (nm)		Tipo	Relación de contenidos cuando la masa de las partículas de resina se define como 100
Ejemplo 20	Sílice	0,3	5	PTFE	1,1	250	21:79	Peróxido de hidrógeno	5,5
Ejemplo 21	Sílice	1,4	5	PTFE	0,6	250	70:30	Peróxido de hidrógeno	8

Tabla 6

	Película	Propiedad adhesiva del polvo del suelo	Propiedad adhesiva del negro de carbón	Número de movimientos de vaivén hasta desprendimiento	Ángulo de contacto inicial θ
Ejemplo 20	Película transparente	1	2,5	52	70
Ejemplo 21	Película transparente	2,5	1	60	38

35 Lista de indicadores de referencia

1 partícula hidrófoba (partícula de resina), 2 partícula hidrófila (partícula inorgánica), 3 grupo hidrófilo, 4 película de revestimiento, 5 elemento a revestir, 6 agente de descomposición (agente oxidante), 7 acondicionador de aire, 8 ventilador, 9 intercambiador de calor, 10 álabe, 11 aleta, 12 elemento de formación de la trayectoria de ventilación, 13 cubierta, 14 capa de refuerzo de la adhesión, 15 producto de reacción, 16 motor, 17 estructura de paletas, 18

ES 2 474 607 T3

armazón, 19 entrada de gas, 20 salida de gas, 21 ventilador, 22 abertura de admisión.

REIVINDICACIONES

- 1.- Una composición de revestimiento que comprende, disperso en un medio acuoso:
partículas de resina fluorada;
partículas finas inorgánicas hidrófilas, en donde dichas partículas finas inorgánicas son partículas de sílice hidrófilas; y
un agente oxidante que contiene al menos uno de un peróxido, un ácido perclórico, un clorato, un ácido persulfúrico, un ácido superfosfórico, y un peryodato, en donde la relación de adición del agente oxidante es de 0,5 a 10, cuando la masa del contenido de sólidos de las partículas de resina se define como 100.
- 2.- Una composición de revestimiento según la reivindicación 1, en donde el agente oxidante comprende al menos uno de peróxido de hidrógeno, peróxido de sodio, peróxido de potasio, peróxido de magnesio, peróxido de calcio, peróxido de bario, persulfato de amonio, persulfato de potasio, perclorato de amonio, persulfato de sodio, perclorato de sodio, perclorato de potasio, clorato de potasio, clorato de sodio, clorato de amonio, superfosfato de calcio, superfosfato de potasio, peryodato de sodio, peryodato de potasio, peryodato de magnesio, peróxido de halogeno-benzoilo, peróxido de lauroilo, peróxido de acetilo, peróxido de dibutilo, hidroperóxido de cumeno, hidroperóxido de butilo, peroxomonocarbonato, peracetato de sodio, peracetato de potasio, ácido m-cloroperbenzoico, perbenzoato de terc-butilo y ácido percarboxílico.
- 3.- Una composición de revestimiento según la reivindicación 1, en donde el agente oxidante es soluble en agua.
- 4.- Una composición de revestimiento según la reivindicación 1, en donde las partículas de resina comprenden partículas de resina fluorada que tienen un diámetro medio de partículas de 50 nm a 500 nm.
- 5.- Una composición de revestimiento según la reivindicación 1, en donde:
las partículas de sílice hidrófilas tienen un diámetro medio de partículas de 15 nm o menor; las partículas de resina fluorada tienen un diámetro medio de partículas de 50 nm a 500 nm; y
una relación en masa de las partículas de sílice hidrófilas a las partículas de resina fluorada es de 20:80 a 95:5.
- 6.- Una pieza de un equipamiento eléctrico que comprende una capa de revestimiento obtenida aplicando una composición de revestimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, teniendo dicha capa de revestimiento:
partículas de resina fluorada que tienen un diámetro medio de partículas de 50 nm a 500 nm;
partículas de sílice que tienen un diámetro medio de partículas de 15 nm o menor; y
un producto de reacción de un agente oxidante que contiene al menos uno de un peróxido, un ácido perclórico, un clorato, un ácido persulfúrico, un ácido superfosfórico, y un peryodato.
- 7.- Una pieza de equipamiento eléctrico según la reivindicación 6, en donde el equipamiento eléctrico es un acondicionador de aire, y el acondicionador de aire comprende:
una abertura de admisión para la introducción de un gas; un intercambiador de calor para intercambiar calor de un gas introducido desde la abertura de admisión; un ventilador para la circulación del gas cuyo calor es intercambiado por el intercambiador de calor; un elemento de formación de trayectoria de aire para formar una trayectoria para el gas enviado por el ventilador; un álabe y una aleta para introducir el gas enviado por el elemento de formación de trayectoria de aire; y una cubierta para incluir dentro el intercambiador de calor y el ventilador, en donde:
se proporciona una superficie de al menos uno del intercambiador de calor, el ventilador, el álabe, la aleta, el elemento de formación de trayectoria de aire, y la cubierta, mediante una capa de refuerzo de la adhesión, con la película de revestimiento.
- 8.- Una pieza de equipamiento eléctrico según la reivindicación 6, en donde el equipamiento eléctrico es un ventilador, y el ventilador comprende:
una entrada de gas; una estructura de paletas puesta en una trayectoria para un gas introducido desde la entrada de gas; un motor para rotar la estructura de paletas; una salida de gas para descargar el gas usando un flujo de gas formado por la estructura de paletas que rota por el motor; y un armazón para incluir dentro la estructura de paletas, estando conectado el armazón a la salida de gas y la entrada de gas, en donde:
se proporciona una superficie de al menos uno de la entrada de gas, la estructura de paletas, el motor, la salida de gas y el armazón, con una capa de refuerzo de la adhesión, con la película de revestimiento.
- 9.- Un método de revestimiento que comprende las etapas de:

5 preparar una composición de revestimiento que tiene partículas de sílice hidrófilas y partículas de resina fluorada dispersas en un medio acuoso y a la que se ha añadido un agente oxidante que contiene al menos uno de un peróxido, un ácido perclórico, un clorato, un ácido persulfúrico, un ácido superfosfórico, y un peryodato, en donde la relación de adición del agente oxidante es de 0,5 a 10 cuando la masa del contenido de sólidos de las partículas de resina se define como 100;

aplicar dicha composición de revestimiento sobre un elemento a revestir; y secar o calentar la composición de revestimiento sobre el elemento a revestir.

10.- Un método de revestimiento según la reivindicación 9, en donde la etapa de preparar la composición de revestimiento comprende las etapas de:

10 preparar un primer agente que tiene partículas de sílice hidrófilas y partículas de resina fluorada dispersas en un medio acuoso; y

preparar un segundo agente por adición al primer agente de un agente oxidante que contiene al menos uno de un peróxido, un ácido perclórico, un clorato, un ácido persulfúrico, un ácido superfosfórico, y un peryodato.

15 11. Uso de la composición de revestimiento como se define en las reivindicaciones 1 a 5, como composición de revestimiento de prevención de la suciedad para componentes metálicos o plásticos.

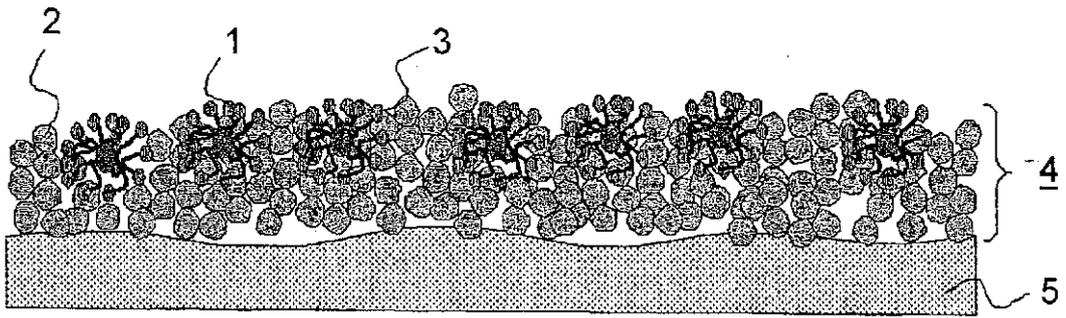


FIG. 1

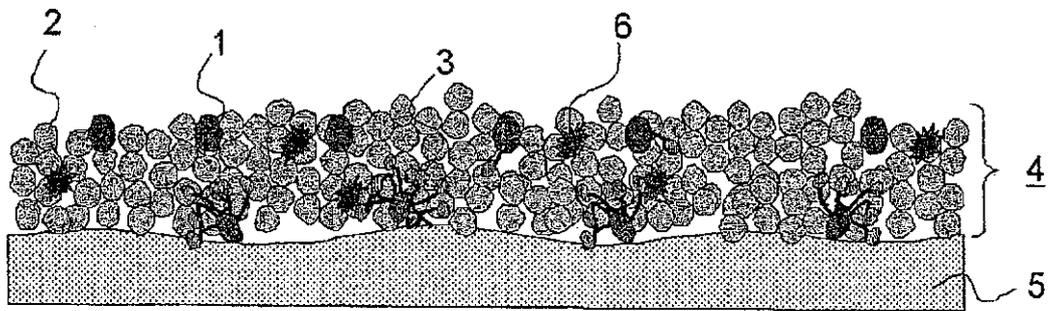


FIG. 2

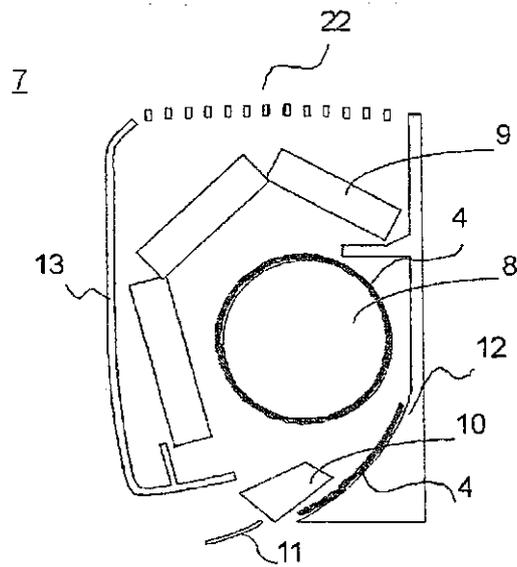


FIG. 3

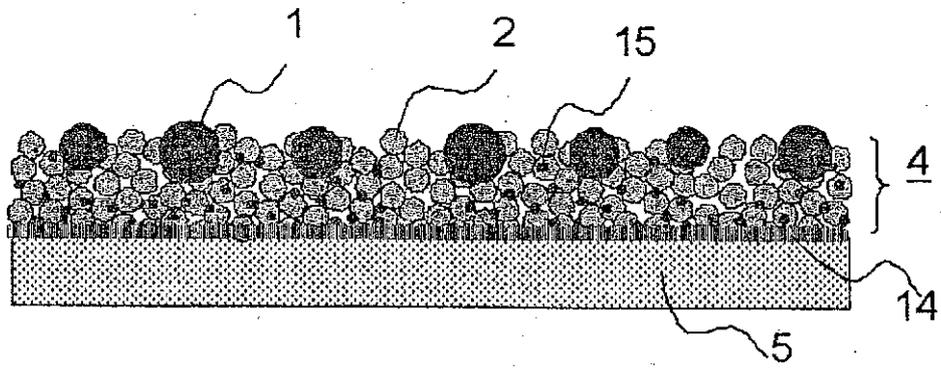


FIG. 4

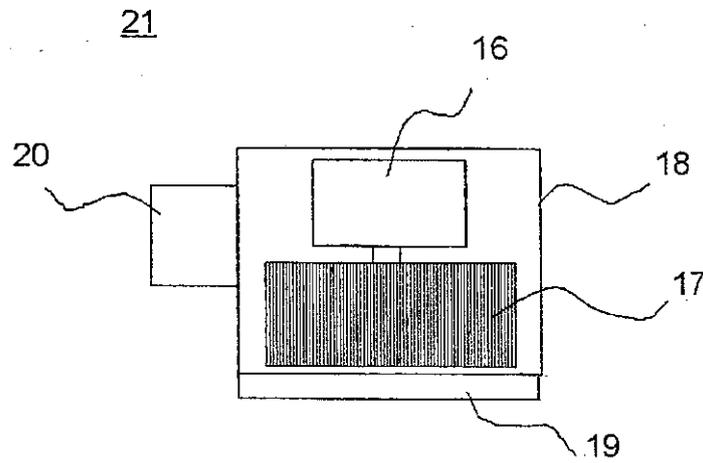


FIG. 5

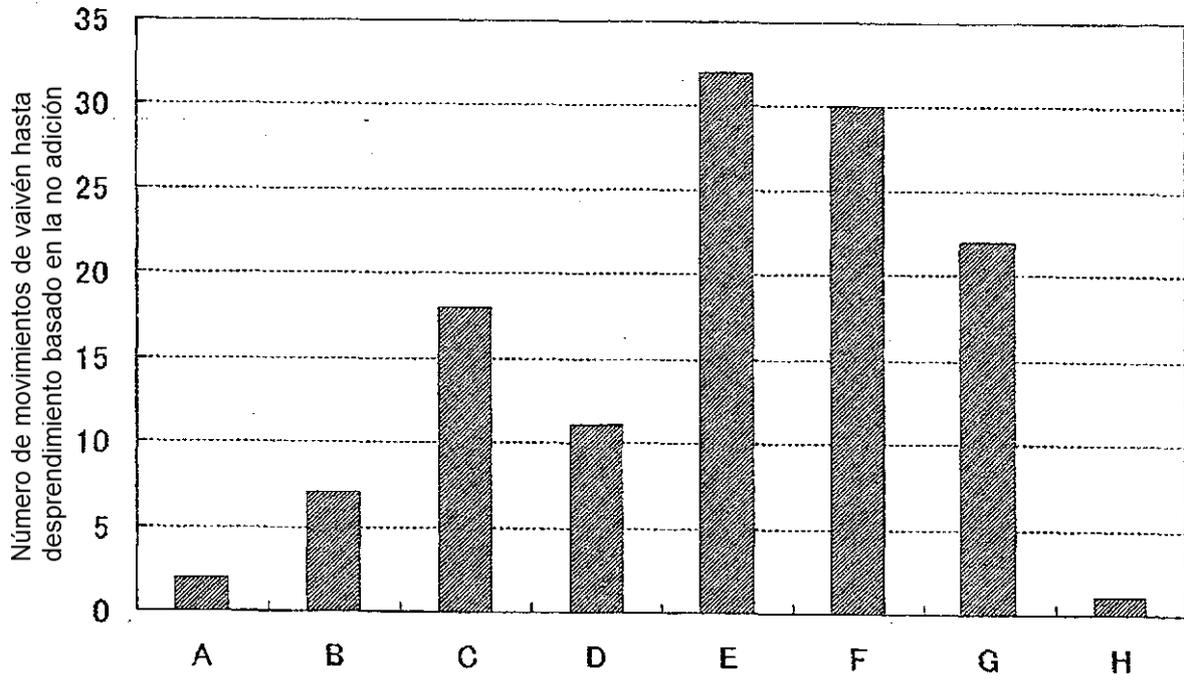


FIG. 6