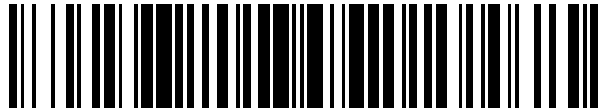


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 560 839**

51 Int. Cl.:

**C09K 3/18** (2006.01)

**C09D 5/32** (2006.01)

**C09D 7/12** (2006.01)

**C09D 7/00** (2006.01)

**C09K 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2012 E 12871673 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.12.2015 EP 2829585**

54 Título: **Composición de recubrimiento que previene la escarcha**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.02.2016**

73 Titular/es:

**NIHON TOKUSHU TORYO CO., LTD. (100.0%)**  
**16-7 Oji 5-chome Kita-ku**  
**Tokyo 114-8584, JP**

72 Inventor/es:

**TACHIBANA, TETSUYA**

74 Agente/Representante:

**MILTENYI, Peter**

**ES 2 560 839 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 recubrimiento que previene la escarcha

**Campo técnico**

5 La presente invención se refiere a un recubrimiento antiescarcha que impide la adhesión de escarcha, nieve o similares cuando se congela el agua del aire sobre la superficie de una estructura tal como un pala de turbina eólica o similar, o que hace que la escarcha adherida o similar se elimine fácilmente de la pala o similar.

**Técnica anterior**

10 Una turbina eólica para la generación de energía eólica se construye en una zona donde la humedad es alta y el cambio de temperatura es grande tal como en la cima de una montaña, la orilla del mar o similar. Por tanto, cuando la temperatura baja, la humedad del aire se congela sobre la superficie de una pala de turbina eólica y la escarcha adherida aumenta. La nieve se adhiere fácilmente sobre la escarcha de la pala, y la nieve cerca del borde de la pala provoca un cambio del ángulo de la pala. Esto provoca una disminución de la eficiencia de conversión de energía eólica.

15 En muchos casos, una pala de una turbina eólica usada para la generación de energía eólica está hecha de un plástico reforzado con fibra (FRP) y la escarcha se adhiere fácilmente sobre una pala hecha de FRP sin recubrimiento de superficie. La escarcha en la pala se funde cuando la temperatura asciende y el agua fundida vuelve a congelarse cuando la temperatura disminuye, de ese modo la escarcha adherida aumenta más y la nieve se adhiere fácilmente sobre la misma. A medida que la pala de la turbina eólica gira cuando la adherencia de la escarcha sobre la pala disminuye debido a un aumento de temperatura, una parte de la escarcha puede caer y  
20 provocar daño a seres humanos o daños a estructuras.

Hay problemas similares a los expuestos anteriormente con la deposición de hielo que es un fenómeno que se produce por la adhesión de hielo como agua congelada sobre la superficie de un objeto y la deposición de nieve que es un fenómeno que se produce por la adhesión de nieve sobre un objeto, y se han propuesto métodos que pueden suprimir la deposición de hielo y la deposición de nieve, y la eliminación fácil de la deposición de hielo.

25 Con el fin de mejorar problemas tales como la deposición de escarcha y la deposición de hielo, se ha desarrollado una tecnología para reducir el ángulo de contacto entre el agua y un elemento realizando un tratamiento de hidrofiliación sobre la superficie del elemento y para impedir que el agua permanezca sobre la superficie de un elemento, y PTL 1 (documento JP-A-55-164264) da a conocer que se usan en combinación sílice sintética y material de recubrimiento a base de agua.

30 PTL 2 (documento JP-A-10-168381) da a conocer un material de recubrimiento altamente hidrófilo que usa sol de alúmina en lugar de sílice. Además, PTL 2 también propone la formación de una película sobre la superficie de un elemento usando una agente de tratamiento de superficies orgánicas.

35 Se propone una composición de recubrimiento en la que se mezcla una resina aglutinante con un partícula fina repelente al agua como composición de recubrimiento usada en una película de recubrimiento. Los ejemplos de la resina aglutinante de la composición de recubrimiento incluyen una fluororresina soluble en disolvente, una resina de silicona, una resina de poliuretano, una resina de poliéster y una resina de silicona acrílica, y los ejemplos de la partícula fina repelente al agua incluyen polvo de fluororresina (politetrafluoroetileno, PTFE), polvo a base de resina de silicona, polvo de sílice repelente al agua, fluoruro de grafito y brea fluorada.

40 La provisión de propiedades retardantes de la escarcha o propiedades de fácil eliminación de la escarcha sobre la superficie de una estructura en una región fría usando una composición de recubrimiento se realiza inhibiendo la adhesión de la escarcha o similar de manera que la energía libre de superficie sobre la superficie de un objeto se reduce formando una película de recubrimiento excelente en repelencia del agua sobre la superficie del objeto, y la superficie del objeto se reforma para que sea repelente al agua reduciendo su afinidad con el agua.

45 Los términos escarcha, nieve y hielo se aplican de manera diferente dependiendo de la condición ambiental cuando el agua se transforma desde un gas en un sólido o desde un líquido en un sólido, y se consideran iguales entre sí desde el punto de vista de la adhesión del agua tras haberse solidificado sobre la superficie de un objeto. Por tanto, se representan mediante escarcha a continuación en el presente documento.

Lista de menciones

Bibliografía de patentes

50 PTL 1: Documento JP-A-55-164264

PTL 2: Documento JP-A-10-168381

PTL 3: Documento JP-A-2011-219653

## Sumario de la invención

### Problema técnico

5 Ha habido una propuesta para impedir la deposición de escarcha sobre la superficie de un objeto formando una película de recubrimiento repelente al agua sobre la superficie del objeto, pero sólo la potenciación de la repelencia al agua del recubrimiento ha atraído atención. La comprensión de que aunque se cambie el tipo de recubrimiento con el que se recubre la superficie de un objeto, la adhesión de escarcha se ve influida por la temperatura y el cambio del mismo no afecta a la propia adhesión de escarcha, se reconoce a partir del resultado de un experimento en el que se suministra por pulverización humedad a una pala recubierta con una pluralidad de recubrimientos mientras se mantiene la temperatura de una cámara termostática en un intervalo de -30°C a -25°C. Por tanto, un objeto de la invención es hacer que la escarcha adherida sobre la superficie de un elemento formado con una película de recubrimiento repelente al agua se desprenda fácilmente de la superficie y no impedir la adhesión de la escarcha potenciando la repelencia al agua.

### Solución al problema

15 La presente invención proporciona una composición de recubrimiento que potencia las propiedades de desprendimiento de la escarcha adherida sobre la superficie de un objeto, que comprende un material de recubrimiento a base de fluororresina como material de recubrimiento repelente al agua, y desde el 0,2% hasta el 0,5% en masa de al menos un absorbente de infrarrojo seleccionado del grupo que consiste en un óxido de estaño dopado con antimonio y un óxido de indio y estaño con respecto al material de recubrimiento a base de fluororresina, en el que el diámetro de partícula promedio del absorbente de infrarrojo es menor de o igual a 0,2  $\mu\text{m}$ .

20 Según la presente invención, la escarcha se desprende más fácilmente de la superficie de un objeto añadiendo un absorbente de infrarrojo a una composición de recubrimiento repelente al agua que hace que la escarcha adherida sobre la superficie de un objeto se desprenda fácilmente de la superficie.

Se usa uno cualquiera de óxido de estaño dopado con antimonio y óxido de indio y estaño como absorbente de infrarrojo y la adición de una pequeña cantidad del mismo no cambia el matiz de la película de recubrimiento.

25 La razón de mezclado de uno cualquiera del óxido de estaño dopado con antimonio y óxido de indio y estaño como absorbente de infrarrojo se fija para que sea del 0,2% en masa al 0,5% en masa con respecto al material de recubrimiento a base de fluororresina para obtener suficientes propiedades de desprendimiento de la escarcha.

### Efectos ventajosos de la invención

30 La temperatura de la película de recubrimiento aumenta debido a que el absorbente de infrarrojo absorbe rayos infrarrojos como rayos de calor añadiendo el absorbente de infrarrojo al material de recubrimiento a base de fluororresina, desprendiéndose fácilmente de ese modo la escarcha de la superficie de la película de recubrimiento junto con la presentación de repelencia al agua de la película de recubrimiento. Por tanto, es posible desprender la escarcha antes de un aumento significativo de la escarcha provocado por la repetición de fusión y congelación de nuevo, y por tanto, no se produce un caso en el que la superficie de un objeto se llena de escarcha.

35 En un caso en el que la composición de recubrimiento de la presente invención se aplica a la superficie de una pala de una turbina eólica, es posible impedir el deterioro de la eficiencia de la transformación del viento en energía provocado por la gran cantidad de escarcha sobre la superficie de la pala y es posible inhibir la formación de la gran cantidad de escarcha que produce resistencia al giro de la pala, y por tanto, es posible impedir el deterioro de la eficiencia de generación de energía provocado por la escarcha.

### 40 Descripción de realizaciones

El óxido de estaño dopado con antimonio (ATO) es un óxido de estaño que contiene una pequeña cantidad de óxido de antimonio y el óxido de indio y estaño (ITO) es un óxido complejo de indio y estaño. Ambos absorbentes de infrarrojos son semiconductores de óxido que tienen conductividad eléctrica, y se ha usado una película de ATO o una película de ITO cuando se forma una película mediante CVD o bombardeo catódico como película conductora transparente y se ha usado polvo de los mismos como polvo conductor. Por ejemplo, se ha implementado el mezclado de polvo con un material de base tal como plástico, caucho, un material de recubrimiento o similar con el fin de proporcionar propiedades antiestáticas o conductividad eléctrica. Además, el tamaño de partícula promedio del polvo que es menor de o igual a 0,2  $\mu\text{m}$  (200 nm) y una pequeña cantidad del polvo añadido no altera el tono de color o la transparencia del material de base.

50 Además, el absorbente de infrarrojo también puede usarse como material de pantalla frente a los rayos infrarrojos porque el absorbente de infrarrojo absorbe los rayos infrarrojos.

Se recubrieron palas giratorias hechas de metal o resina con materiales de recubrimiento repelentes al agua a los que se les añadió polvo de ATO (ITO) en una razón del 0% en masa al 0,8% en masa con respecto a cada material de recubrimiento de color blanco tal como un material de recubrimiento a base de fluororresina, un material de

recubrimiento a base de resina de poliuretano y un material de recubrimiento a base de resina de uretano acrílica. Sólo las composiciones de recubrimiento que contenían un material de recubrimiento a base de fluororresina son según la presente invención. Entonces, se pulverizó humedad en el aire mientras se fijaba la temperatura ambiente de una cámara termostática a -25°C y se confirmó que se adhería escarcha sobre toda la superficie de las palas. Después de eso, se irradió la superficie con rayos infrarrojos durante dos minutos mientras se fijaba la temperatura de la cámara termostática a 5°C, y entonces, se observó el estado de la escarcha sobre la superficie de las palas. En la tabla 1 se muestra la razón de mezclado de cada material de recubrimiento.

5

[Tabla 1]

	Material de recubrimiento a base de fluororresina (agente principal)	Material de recubrimiento a base de resina de poliuretano (agente principal)	Material de recubrimiento a base de resina de uretano acrílica (agente principal)
Resina a base de flúor	30	-	-
Resina de poliéster polioli	-	20	-
Resina de polioli acrílica	-	-	30
Óxido de titanio	25	25	20
Disolvente aromático	-	-	35
Disolvente de cetonas	5	15	-
Disolvente de éster	20	15	5
	Material de recubrimiento a base de fluororresina (agente de endurecimiento)	Material de recubrimiento a base de resina de poliuretano (agente de endurecimiento)	Material de recubrimiento a base de resina de uretano acrílica (agente de endurecimiento)
Isocianato sin amarilleamiento	20	25	10

En las tablas 2 a 7 se muestran los resultados del experimento.

10 El valor numérico es la razón de escarcha que permanece sobre la superficie de las palas tras la irradiación con los rayos infrarrojos, en el que 0 indica que no queda escarcha sobre la superficie de las palas y 100 indica que queda toda la escarcha sobre la superficie de las palas.

Además, se confirmó visualmente el nivel del matiz en la medida en que podía determinarse como color blanco.

[Tabla 2]

15 Adición de ATO a material de recubrimiento a base de fluororresina

Cantidad de ATO añadida (% en masa)	0	0,1	0,2	0,5	0,8
Razón (%) de escarcha que quedaba	40	20	0	0	0
Confirmación del matiz	○	○	○	○	X

○: El color se reconoce como blanco. X: El color no se reconoce como blanco.

[Tabla 3]

Adición de ITO a material de recubrimiento a base de fluororresina

Cantidad de ITO añadida (% en masa)	0	0,1	0,2	0,5	0,8
Razón (%) de escarcha que quedaba	40	10	0	0	0
Confirmación del matiz	○	○	○	○	X

○: El color se reconoce como blanco. X: El color no se reconoce como blanco.

20 [Tabla 4]

Adición de ATO a material de recubrimiento a base de resina de poliuretano

Cantidad de ATO añadida (% en masa)	0	0,1	0,2	0,5	0,8
Razón (%) de escarcha que quedaba	95	30	0	0	0
Confirmación del matiz	○	○	○	○	X

○: El color se reconoce como blanco. X: El color no se reconoce como blanco.

[Tabla 5]

Adición de ITO a material de recubrimiento a base de resina de poliuretano

Cantidad de ITO añadida (% en masa)	0	0,1	0,2	0,5	0,8
Razón (%) de escarcha que quedaba	95	20	0	0	0
Confirmación del matiz	○	○	○	○	X

○: El color se reconoce como blanco. X: El color no se reconoce como blanco.

[Tabla 6]

Adición de ATO a material de recubrimiento a base de resina de uretano acrílica

Cantidad de ATO añadida (% en masa)	0	0,1	0,2	0,5	0,8
Razón (%) de escarcha que quedaba	100	45	0	0	0
Confirmación del matiz	○	○	○	○	X

5 ○: El color se reconoce como blanco. X: El color no se reconoce como blanco.

[Tabla 7]

Adición de ITO a material de recubrimiento a base de resina de uretano acrílica

Cantidad de ITO añadida (% en masa)	0	0,1	0,2	0,5	0,8
Razón (%) de escarcha que quedaba	100	35	0	0	0
Confirmación del matiz	○	○	○	○	X

○: El color se reconoce como blanco. X: El color no se reconoce como blanco.

Resultado del experimento

10 Se identificó que la escarcha podía desprenderse fácilmente añadiendo una cantidad mayor de o igual al 0,2% en masa del absorbente de infrarrojo con respecto al material de recubrimiento, y la escarcha adherida podía desprenderse fácilmente fijando del 0,2% en masa al 0,5% en masa cuando se consideraba el matiz.

15 Como material de recubrimiento a base de fluororresina, es preferible elegir una composición de recubrimiento configurada para tener fluoropolio usado para aviones como agente principal, óxido de titanio como pigmento e isocianato sin amarilleamiento y un disolvente como aditivo y agente de endurecimiento.

El tamaño de partícula promedio de polvo de óxido de estaño dopado con antimonio que absorbe rayos infrarrojos no influye mucho en las propiedades de desprendimiento de la escarcha y el tamaño de partícula promedio es menor que o igual a 0,2 μm para influir apenas en el matiz del material de recubrimiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Composición de recubrimiento que potencia las propiedades de desprendimiento de la escarcha adherida sobre la superficie de un objeto, que comprende un material de recubrimiento a base de fluororresina repelente al agua, y desde el 0,2% hasta el 0,5% en masa de al menos un absorbente de infrarrojo seleccionado del grupo que consiste en un óxido de estaño dopado con antimonio y un óxido de indio y estaño con respecto al material de recubrimiento a base de fluororresina, en la que el diámetro de partícula promedio del absorbente de infrarrojo es menor de o igual a 0,2  $\mu\text{m}$ .
- 5