

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 999 014**

51 Int. Cl.:

B01J 19/08 (2006.01)

H01T 19/00 (2006.01)

H05H 1/24 (2006.01)

C09J 183/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.05.2018 PCT/JP2018/019991**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.11.2018 WO18216767**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.05.2018 E 18805212 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.10.2024 EP 3632533**

54 Título: **Dispositivo de generación de flujo de aire y su procedimiento de fabricación**

30 Prioridad:

26.05.2017 JP 2017104127

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.02.2025

73 Titular/es:

**ASAHI RUBBER INC. (50.00%)
2-7-2, Dote-cho, Omiya-ku
Saitama-shi, Saitama 330-0801, JP y
TOSHIBA ENERGY SYSTEMS & SOLUTIONS
CORPORATION (50.00%)**

72 Inventor/es:

**WATANABE, NOBUYOSHI;
SATO, HIDEAKI;
WATANABE, YUTAKA;
YAMAZAKI, KENICHI;
ASAYAMA, MASAHIRO;
TANAKA, MOTOFUMI;
YASUI, HIROYUKI y
OSAKO, TOSHIKI**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 999 014 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

Dispositivo de generación de flujo de aire y su procedimiento de fabricación

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de generación de flujo de aire que se usa para girar una pala de generación de energía eólica al atrapar el viento, o a un vehículo que se mueve a alta velocidad, etc., y que genera un flujo de aire mediante la acción del plasma de descarga, y a un procedimiento de fabricación para ello.

Antecedentes de la técnica

10 Se utiliza un dispositivo de generación de flujo de aire, que genera un flujo de aire mediante el control del flujo de plasma de descarga y suprime para detener el flujo generado en una pala, para aumentar la eficiencia de rotación de la pala giratoria de generación de energía eólica por el viento como fuente de energía o para reducir el ruido cuando la pala corta el viento. También se usa un dispositivo de generación de flujo de aire para un vehículo o un edificio con el fin de reducir el ruido de la fricción entre el aire y el vehículo que se mueve a alta velocidad o el ruido causado por los llamados vientos fuertes que soplan a través de los edificios altos.

15 según este control del flujo de aire por parte del plasma de descarga, el flujo de aire de un flujo de chorro fino denominado viento iónico se induce en un objeto sometido, como la pala o el vehículo, debido a una acción del plasma de descarga generado por una alta tensión aplicada entre los electrodos que se enfrentan a un material aislante y lo intercalan. El flujo de aire interactúa con partes de la capa límite del flujo del mismo, y acelera el flujo en las partes de la capa límite o produce perturbaciones. De este modo, se suprime su abandono y el flujo alrededor del objeto sometido se suaviza.

20 El documento JP 2016 140857 A describe un dispositivo de generación de flujo de aire que comprende un sustrato dieléctrico que tiene una superficie principal, un primer electrodo provisto en la superficie principal, un segundo electrodo provisto de un espacio desde el primer electrodo en una primera dirección a lo largo de la superficie principal del sustrato dieléctrico, un tercer electrodo provisto entre el primer electrodo y el segundo electrodo en la primera dirección y provisto al menos parcialmente en una posición profunda en el sustrato dieléctrico desde el segundo electrodo, y una fuente eléctrica para aplicar un voltaje de descarga al primer electrodo, al segundo y al tercer electrodos.

25 El documento JP 2017 045565 A describe un generador de flujo de aire que comprende: un dieléctrico; un primer electrodo columnar dispuesto dentro del dieléctrico; y un segundo electrodo columnar dispuesto en una superficie o cerca de la superficie del dieléctrico de tal manera que se separe del primer electrodo y su dirección más larga puede ser paralela a la dirección más larga del primer electrodo columnar. El primer electrodo columnar incluye: una parte de alta resistencia eléctrica, con un valor de resistencia eléctrica relativamente alto, que se proporciona cerca de la parte superior de ambos extremos; y una parte de baja resistencia eléctrica, con un valor de resistencia eléctrica relativamente bajo, que se proporciona más hacia el lado interno en la dirección más larga del primer electrodo columnar que la parte de alta resistencia eléctrica.

35 El documento JP 2009 056791 A divulga un sustrato laminado que comprende un miembro de base no metálico para unir formado mediante la unión, con éter de sililo, de un grupo sililo activo seleccionado de un grupo sililo que contiene hidrosililo, un grupo sililo que contiene vinilo sililo, un grupo sililo que contiene alcoxisililo y un grupo sililo que contiene un grupo hidrolítico al residuo de deshidrogenación de un grupo hidroxilo en la superficie del no metal y el miembro de base metálico para unir formado mediante la unión, con éter de sililo, de otro grupo sililo activo seleccionado de un grupo sililo que contiene hidrosililo, un grupo sililo que contiene vinilo sililo, un grupo sililo que contiene alcoxisililo y un grupo sililo que contiene un grupo hidrolítico al residuo de deshidrogenación de un grupo hidroxilo en la superficie del no metal que cubre el miembro de base no metálico y se adhieren entre sí mediante unión, mientras se mantiene una capa de agente adhesivo de caucho de silicona que tiene un grupo reactivo expuesto que se puede unir a los grupos sililo activos de ambos miembros base

40 El documento JP 2017 091618 A describe un generador de flujo de aire que genera un flujo de aire. que incluye un sustrato formado por un dieléctrico flexible, un primer electrodo dispuesto en la superficie del sustrato, un segundo electrodo dispuesto, en el sustrato, en el lado aguas abajo del primer electrodo en la dirección de generación del flujo de aire, y una capa de elastómero proporcionada, en la superficie del sustrato, en el lado aguas arriba del primer electrodo en la dirección de generación del flujo de aire, y que tiene una resistencia a la erosión mayor que la del sustrato. El generador de flujo de aire genera un flujo de aire cuando se aplica una tensión entre el primer y el segundo electrodos.

45 Para estos sustratos dieléctricos, hasta ahora, se han usado convencionalmente aislantes inorgánicos tales como alúmina, vidrio, mica y cerámica, y aislantes orgánicos tales como poliimida, material epoxídico de vidrio y caucho. Hasta ahora, esos sustratos y electrodos dieléctricos se unen mediante adhesión por curado o adhesión mediante el uso de un adhesivo.

5 Un dispositivo de generación de flujo de aire que utiliza materiales tales como un material aislante inorgánico para un sustrato dieléctrico, que es duro y no tiene extensibilidad, no puede seguir la expansión y la contracción causadas por el arrastre de la pala o el cambio de temperatura, o las abolladuras causadas por el impacto de granizo, pedriscos, los pájaros o los insectos y provoca la desconexión o la rotura, una vez que el dispositivo de generación de flujo de aire se coloca en la pala del generador de la turbina eólica.

Un dispositivo de generación de flujo de aire que utilice resinas como la poliimida o el material epoxídico de vidrio como sustrato dieléctrico no puede usarse con un objeto sometido durante un período prolongado al aire libre, porque esas resinas tienen una resistencia eléctrica o resistencia a la intemperie inferior y se deterioran y descomponen gradualmente por la descarga repetida de plasma o por el clima o el cambio climático.

10 Un dispositivo de generación de flujo de aire que utiliza caucho sintético en general como sustratos dieléctricos tiene una propiedad de seguimiento comparativamente buena sobre un objeto sometido flexible, tal como una pala, etc. Sin embargo, cuando los electrodos metálicos y los sustratos dieléctricos se vulcanizan y se adhieren, el caucho sintético se encoge ligeramente y de este modo se curva y ondula en la dirección del espesor debido a la diferencia entre sus dos coeficientes de expansión térmica. El caucho sintético se adhiere a los electrodos para tener una superficie cóncava-convexa no homogénea. Por lo tanto, los electrodos no se vuelven planos y la precisión de la distancia entre los electrodos o el espesor del sustrato dieléctrico disminuye. Por consiguiente, la descarga de plasma se genera preferentemente en una parte corta de la distancia entre los electrodos o en una parte delgada del espesor de los sustratos dieléctricos y el plasma vicia la homogeneidad de los mismos en una dirección más larga. De este modo, un flujo de aire generado por el plasma vicia la homogeneidad del mismo. Por lo tanto, vicia el efecto de control de un flujo alrededor de la pala por el flujo de aire, de modo que la eficiencia de uso del viento disminuye o el ruido aumenta debido a un flujo de plasma irregular.

20 Por otro lado, si los electrodos y los sustratos dieléctricos se unen con un adhesivo, el adhesivo se deteriora químicamente y se despegará fácilmente porque queda expuesto a la intemperie y al calor abrasador sobre una pala de un generador de turbina eólica que recibe una fuerza centrífuga continua o sobre un vehículo o una construcción. Por lo tanto, no se puede adquirir la fiabilidad o la seguridad para el control del flujo de plasma de descarga en los electrodos.

Sumario de la invención

Problemas que debe resolver la invención

30 La presente invención se realizó para resolver los problemas descritos anteriormente, y su objetivo es proporcionar un dispositivo de generación de flujo de aire donde los sustratos y electrodos dieléctricos estén fuertemente unidos mediante enlaces químicos con reticulación química, que genere de manera eficiente y homogénea un flujo de aire mediante una descarga de plasma entre los electrodos que intercalan un sustrato dieléctrico, que tenga una excelente capacidad de flexión, resistencia al calor, resistencia a la intemperie o resistencia a la luz, no se despegue en condiciones climáticas despiadadas, el cambio de luz solar o temperatura al aire libre, no sea desconectado y no se destruya. Otro objetivo es proporcionar un procedimiento de fabricación para ello.

En un primer aspecto, la invención describe un dispositivo de generación de flujo de aire según la reivindicación 1.

En un segundo aspecto, la invención describe un procedimiento de fabricación de un dispositivo de generación de flujo de aire según la reivindicación 12.

Las realizaciones preferidas se describen en las reivindicaciones dependientes.

Efectos de la invención

40 En el dispositivo de generación de flujo de aire de la presente invención, el primer electrodo y el segundo electrodo están unidos de manera fuerte y homogénea a cada una de las diferentes superficies del primer sustrato dieléctrico que comprende un sustrato dieléctrico aislante elástico de caucho mediante enlaces covalentes homogéneos a través de los grupos insaturados o grupos sililo que contienen vinilsililo.

45 En el dispositivo de generación de flujo de aire, el primer electrodo y el segundo electrodo y el primer sustrato dieléctrico que se cura preliminarmente mediante polimerización o vulcanización se unen a través de enlaces covalentes mediante un adhesivo molecular como un compuesto que tiene los grupos sililo que contienen vinilsililo. Por lo tanto, no es necesario considerar que la expansión térmica o contracción estérica diferentes se basa en la diferencia de materiales del primer sustrato dieléctrico y el primer electrodo y el segundo electrodo. La precisión dimensional puede ir acompañada, incluso si tiene una longitud corta de 1 mm a 100 mm o una longitud larga de 10 cm a 100 m.

50 Y en el dispositivo de generación de flujo de aire, el segundo electrodo y el primer sustrato dieléctrico o el segundo sustrato dieléctrico están fuertemente unidos, porque están químicamente reticulados con enlaces moleculares mediante un enlace químico homogéneo a través de los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo.

Si bien se usa un primer sustrato dieléctrico en forma de lámina para el dispositivo de generación de flujo de aire, las tecnologías de unión molecular del tratamiento de superficie se usan para unir el primer electrodo y el segundo electrodo con el primer sustrato dieléctrico o el segundo sustrato dieléctrico, y unir el primer sustrato dieléctrico y el segundo sustrato dieléctrico en el dispositivo de generación de flujo de aire. Solo si se utilizan las tecnologías, no es necesario llevar a cabo las tecnologías a alta presión o alta temperatura. Se mantienen con un espesor uniforme y se pueden unir sin ondulaciones causadas por la diferencia de coeficientes de contracción lineal. Por lo tanto, se mejora la precisión extremadamente estricta del espesor.

A través de esto, la descarga de plasma puede generarse de manera uniforme y pareja entre los electrodos que intercalan el sustrato dieléctrico, y el flujo de aire puede generarse de manera efectiva e igual. En consecuencia, se puede maximizar el efecto de control del flujo alrededor del objeto sometido conectado al dispositivo de generación de flujo de aire. De este modo, por ejemplo, se puede evitar el abandono de la pala de la generación de energía eólica para aumentar la eficiencia de uso del viento o para reducir el ruido de fricción provocado al cortar el aire mientras gira la pala. Y de este modo, el flujo de una brisa recibido en un medio de transporte en movimiento, como un tren, un vehículo o un ascensor, se suaviza o el flujo de una brisa recibido en una aleta o un ventilador de un aparato eléctrico doméstico o una bomba de aire de despresurización/presurización o un compresor de despresurización se suaviza. En consecuencia, el ruido puede mantenerse bajo.

En el dispositivo de generación de flujo de aire, los electrodos y el primer sustrato dieléctrico, el primer sustrato dieléctrico y el segundo sustrato dieléctrico se unen mediante enlaces covalentes homogéneos a través de los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo con más fuerza que la unión mediante una fuerza intermolecular de un adhesivo.

Debido a que los electrodos y el primer sustrato dieléctrico del dispositivo de generación de flujo de aire están reticulados químicamente y fuertemente unidos por enlaces químicos a través de los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo, el dispositivo de generación de flujo de aire tiene una excelente resistencia al calor, resistencia a la intemperie, resistencia a la luz o resistencia al agua y tiene una alta resistencia mecánica. Además, el dispositivo generador de flujo de aire no se despega en condiciones extremas de clima, luz solar o cambios de temperatura, etc. Al aire libre, es capaz de seguir las abolladuras causadas por el granizo, pedriscos, los pájaros o los insectos, y no provoca desconexiones ni roturas.

Dado que el segundo sustrato dieléctrico del dispositivo de generación de flujo de aire es un material endurecido hecho de una composición que contiene ingredientes de caucho, como una composición de caucho de tipo líquido, de tipo elástico o de tipo triturable, no se acumulan huecos entre los electrodos durante el curado. Por lo tanto, la eficiencia de la descarga de plasma es extremadamente alta.

El dispositivo de generación de flujo de aire satisface una función para los electrodos de control del flujo de aire. Los electrodos se reticulan químicamente y se unen mediante enlaces químicos homogéneos a través de los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo sobre el primer sustrato dieléctrico y el segundo sustrato dieléctrico, y los huecos entre el primer sustrato dieléctrico y el segundo sustrato dieléctrico no se acumulan. En cooperación con ellos, el dispositivo de generación de flujo de aire puede formarse en forma de lámina uniforme y no se despega incluso si se enrolla individualmente en forma de rollo. Por lo tanto, se usa para los electrodos de control del flujo de aire que son fáciles de almacenar o transportar antes de aplicarse sobre el objeto que se va a construir.

Cuando el primer electrodo está protegido con la capa de revestimiento o la capa de película, el dispositivo de generación de flujo de aire puede evitar que se acumulen las abolladuras causadas por el impacto del granizo, pedriscos, las aves o los insectos, y aún más evitar que se produzca una desconexión. Cuando la capa de revestimiento o la capa de película es una capa hecha de material de caucho conductor, la desconexión se compensa con el material de caucho conductor en el peor de los casos en los electrodos.

Cuando el segundo electrodo comprende una capa metálica o una placa metálica y una capa de caucho conductor o una capa de resina conductora que entra en contacto con la capa o placa y se extiende más cerca del primer electrodo que del segundo electrodo, o comprende una capa de caucho conductor que se extiende cerca del primer electrodo en el dispositivo de generación de flujo de aire, los electrodos mejoran su flexibilidad. Por lo tanto, cuando el dispositivo de generación de flujo de aire se usa para curvarse o doblarse, los electrodos no se desprenden y pueden seguir curvándose o doblándose. En consecuencia, el alcance de uso del dispositivo de generación de flujo de aire se ampliará según los fines de flexibilidad. según el procedimiento de fabricación del dispositivo de generación de flujo de aire, los electrodos y el primer sustrato dieléctrico o el segundo sustrato dieléctrico, y el primer sustrato dieléctrico y el segundo sustrato dieléctrico pueden reticularse químicamente y unirse fácilmente mediante los enlaces químicos a través de los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo a una temperatura de 0 a 250 °C en general, preferiblemente a una temperatura desde una temperatura ambiente hasta una temperatura de calentamiento relativamente más baja de aproximadamente 50 a 200 °C. sin utilizar una alta presión o una fuerza de presión en mucho tiempo. Por lo tanto, la eficiencia productiva es excelente. Además, según el procedimiento de fabricación del mismo, el dispositivo de generación de flujo de aire que tenga cualquier tamaño, desde varios mm de anchura y longitud hasta una anchura de 1 mm a 10 cm y una longitud de aproximadamente 100 m como máximo, se puede fabricar de forma homogénea. En consecuencia, el dispositivo de generación de flujo de aire se puede utilizar para una amplia gama del objeto sometido, como no solo aletas o ventiladores de aparatos eléctricos domésticos o

pequeños productos de una bomba de aire de despresurización/presurización o un compresor de despresurización, sino también para productos enormes como una pala de generación de energía eólica, vehículos, vagones de tren, ascensores, cohetes o construcciones.

Breve descripción de los dibujos

- 5 La Fig. 1 es una vista esquemática en perspectiva de un ejemplo de dispositivo de generación de flujo de aire que está parcialmente recortado.
- La Fig. 2 es una vista esquemática en sección transversal del dispositivo de generación de flujo de aire de la Fig. 1.
- 10 La Fig. 3 es una vista esquemática en sección transversal de otro ejemplo de un dispositivo de generación de flujo de aire.
- La Fig. 4 es una vista esquemática en sección transversal de otro ejemplo de un dispositivo de generación de flujo de aire.
- La Fig. 5 es una vista esquemática en sección transversal de otro ejemplo de un dispositivo de generación de flujo de aire.
- 15 La Fig. 6 es una vista esquemática en sección transversal de otro ejemplo de un dispositivo de generación de flujo de aire.
- La Fig. 7 es una vista esquemática en sección transversal del dispositivo de generación de flujo de aire de la presente invención.
- 20 La Fig. 8 es una vista esquemática en sección transversal de otro ejemplo de un dispositivo de generación de flujo de aire.
- La Fig. 9 es una vista en perspectiva que muestra el dispositivo de generación de flujo de aire conectado al objeto sometido a utilizar.
- La Fig. 10 es una vista esquemática en sección transversal que muestra el dispositivo de generación de flujo de aire conectado al objeto sometido a utilizar.

25 Modo de llevar a cabo la invención

A continuación, se explicarán en detalle las realizaciones para poner en práctica la presente invención, pero el alcance de la presente invención no está restringido por estas realizaciones.

El alcance de la invención se define por las reivindicaciones.

30 Un dispositivo de generación de flujo de aire 1 de la presente invención, como una realización que tiene una forma alargada, se explica haciendo referencia a la Fig. 1, que es una vista esquemática en perspectiva de un ejemplo de un dispositivo de generación de flujo de aire que está parcialmente recortado. El dispositivo de generación de flujo de aire 1 comprende un primer sustrato dieléctrico 15 y un segundo sustrato dieléctrico 13. Con respecto al primer sustrato dieléctrico 15, un primer electrodo 16 que tiene un espesor uniforme y un segundo electrodo 14 que tiene un espesor uniforme, que son capas de material conductor o placas de material conductor hechas, por ejemplo, de un metal, una resina conductora o una resina incluidas las mallas metálicas, se unen respectivamente al primer sustrato dieléctrico 15 en una primera superficie 15_{up} como lado superior y una segunda superficie 15_{down} como lado posterior, y el primer sustrato dieléctrico 15 es un primer sustrato dieléctrico aislante que tiene un espesor uniforme. El segundo sustrato dieléctrico 13 cubre el segundo electrodo 14 junto con el primer sustrato dieléctrico 15 en la segunda superficie 15_{down} y es un sustrato de recubrimiento elástico de caucho que tiene propiedades de aislamiento.

40 El primer electrodo 16 se une mediante enlaces químicos a una parte de la primera superficie 15_{up} del primer sustrato dieléctrico 15. Y el segundo electrodo 14 se une mediante enlaces químicos a una parte de la segunda superficie 15_{down} de la misma. El primer sustrato dieléctrico 15 es una lámina de caucho que se forma de manera preliminar.

45 El primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 están dispuestos de modo que una cara de borde interior (es decir, una cara de borde derecho en la figura) del primer electrodo 16 que está a lo largo de una dirección más larga (es decir, una dirección de adelante hacia atrás de un plano del papel) está ubicada en una dirección justo por encima (es decir, una dirección superior de una dirección de espesor en la figura) de una cara de borde interior (es decir, una cara de borde izquierdo en la figura) del segundo electrodo 14 que está a lo largo de una dirección más larga (es decir, una cara de borde izquierdo en la figura). Ambos aspectos alargados de las superficies respectivas de los primeros electrodos 16 y los segundos electrodos 14 con el sustrato dieléctrico 15 son paralelos. De este modo, el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 están en paralelo a diferentes alturas.

En el dispositivo de generación de flujo de aire 1, el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 tienen respectivamente un espesor uniforme T_1 y T_3 y son capas de material conductor que tienen un espesor de 1 micra o más a menos de 1000 micras o placas de material conductor que tienen un espesor de 1 a 10 mm, preferiblemente de 0,1 a 5 mm, por ejemplo 1 mm.

5 La Fig. 2 es una vista esquemática en sección transversal que muestra una sección transversal perpendicular contra una dirección más larga del dispositivo de generación de flujo de aire 1. Como se muestra en la Fig. 2, con respecto al primer electrodo 16 y al segundo electrodo 14, sus anchuras uniformes W_1 y W_2 son de 1 mm a 10 cm, por ejemplo, de 3 a 6 mm, y la longitud L a lo largo de la dirección más larga (véase la Fig. 10) de los mismos es, respectivamente, de 10 mm a 100 m, por ejemplo de 10 cm a 30 m, preferiblemente de 1 a 10 m. En ambos electrodos 14, 16, aunque
10 cada una de las anchuras W_1 y W_2 y cada uno de los espesores T_1 y T_2 pueden ser iguales o diferentes entre sí, es preferible que la longitud L sea sustancialmente la misma. Cuando las longitudes son diferentes entre sí, el flujo de aire se genera de manera desigual a lo largo de la dirección más larga porque la descarga de plasma no es homogénea en una parte media y en una parte final.

15 El espesor T_2 del primer sustrato dieléctrico 15 es uniforme. El espesor T_2 es, por ejemplo, de 0,05 a 10 mm, preferiblemente de 0,1 a 2,0 mm, más preferiblemente de 0,5 a 1,5 mm. Cuando la diferencia de potencial de voltaje supera un umbral después de aplicar un voltaje entre el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14, la descarga se genera cerca de la primera superficie 15_{up} del primer sustrato dieléctrico 15 como aislante que no se descarga directamente, y a continuación el plasma de carga es generado por la descarga. Por lo tanto, la descarga se denomina
20 descarga de barrera dieléctrica y es una descarga progresiva que se realiza a lo largo de la primera superficie 15_{up} del primer sustrato dieléctrico 15. El espesor T_2 del primer sustrato dieléctrico 15 es regulado de modo que se genera un flujo S en la primera superficie 15_{up} mediante la descarga.

25 El segundo electrodo 14 está unido a través de los enlaces químicos a una parte de la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15. El segundo sustrato dieléctrico 13 cubre el segundo electrodo 14 junto con el primer sustrato dieléctrico 15 en la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15. El segundo sustrato dieléctrico 13 es un material endurecido donde una composición incluidos los ingredientes del caucho, se curan posteriormente para cubrir el segundo sustrato dieléctrico 13 junto con el primer sustrato dieléctrico 15.

30 Debido a que el segundo sustrato dieléctrico 13 es un material endurecido donde la composición que incluye los ingredientes de caucho se cura posteriormente en la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 para cubrir el segundo electrodo 14, no hay huecos entre los ángulos o bordes del segundo electrodo 14 y el primer sustrato dieléctrico 15 como material endurecido durante el curado.

35 El espesor total T_{total} del segundo sustrato dieléctrico 13 y el primer sustrato dieléctrico 15, o el espesor total T_{total} del segundo electrodo 14, el segundo sustrato dieléctrico 13 y el primer sustrato dieléctrico 15 cuando existe el segundo electrodo 14 en la dirección del espesor, es, por ejemplo, de 0,0 - 30 mm, preferiblemente de 1 a 3 mm, más específicamente de 2 mm.

40 Se extiende un cable de conexión 12a, que está unido mediante una unión metálica desde la proximidad de una parte extrema del primer electrodo 16. Se extiende un cable de conexión 12b, que está unido por una unión metálica desde las proximidades del segundo electrodo 14. Los cables de conexión 12a, 12b están conectados a una unidad de fuente de energía 11 que integra un circuito de energía y un circuito de control de energía.

45 Por ejemplo, el dispositivo de generación de flujo de aire 1 se usa para aplicarse en la segunda superficie del segundo sustrato dieléctrico sobre el objeto sometido que se mueve relativamente en el aire. Como objetos sometidos que se mueven espontáneamente en el aire, ejemplos de ellos son las palas de generación de energía eólica que reciben el viento y giran; los vehículos como los automóviles, por ejemplo, un automóvil de pasajeros, un camión a motor y un automóvil de carreras, que se mueven a gran velocidad; los vehículos ferroviarios, como un tren, un tren bala, un tren de levitación magnética; las aeronaves o los transportes aeronáuticos, como un avión a reacción, un avión de hélice, un helicóptero y un avión no tripulado; un cohete; una aleta o un ventilador para un ajustador de presión o un controlador de flujo de aire, como una bomba de despresurización, una bomba de vacío y un compresor neumático; equipo de elevación tal como un elevador. Por otro lado, como objetos sometidos que no se mueven por sí mismos y sobre los que reciben el
50 aire que fluye, son ejemplos de ellos construcciones como un puente, una torre de acero y un edificio.

55 En el dispositivo de generación de flujo de aire 1, los materiales del primer electrodo 16 y del segundo electrodo 14 no están restringidos como variedades específicas, en lo que respecta a las sustancias conductoras. Ejemplos de ellos son los electrodos hechos de metal, una resina incluyendo una sustancia conductora o una resina conductora tal como un caucho conductor, un elastómero conductor.

Los metales para los materiales del primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 se ejemplifican con un metal normal, un metal funcional, un metal amorfo, un bloque de metal reforzado con fibra, una aleación con memoria de forma, una aleación superelástica, etc., según la clasificación de metales. Ejemplos de sus materiales son cualquiera de berilio, magnesio, calcio, estroncio, bario, radio, escandio, itrio, titanio, circonio, vanadio, niobio, tántalo, cromo, molibdeno, tungsteno, manganeso, hierro, cobalto, rodio, iridio, níquel, paladio, platino, cobre, plata, oro, zinc, cadmio, mercurio, aluminio, germanio, estaño, plomo, antimonio, bismuto, neodimio según una tabla periódica; o una aleación de hierro (acero, acero

al carbono, hierro fundido), una aleación de cobre (bronce fosforado, latón, cuproníquel, cobre berilio, cobre titanio), una aleación de aluminio (aleación de cobre, manganeso, silicio, magnesio, zinc o níquel, etc.), una aleación de magnesio (aleación de Mg/Zn, aleación de Mg/Ca, etc.), una aleación de zinc, aleación de estaño y estaño, una aleación de níquel, una aleación de oro, una aleación de plata, una aleación de platino, una aleación de paladio, una aleación de plomo, una aleación de titanio (tipo alfa, tipo beta y aleación de tipo alfa beta), una aleación de cadmio, una aleación de circonio, una aleación de cobalto, una aleación de cromo, una aleación de molibdeno, una aleación de tungsteno, una aleación de manganeso, un acero inoxidable ferrítico, un acero inoxidable martensítico, un acero inoxidable austenítico, reforzado por precipitación acero inoxidable, una aleación de níquel-titanio, una aleación de hierro-manganeso-titanio, una aleación superelástica (aleación de níquel-titanio), etc., según las composiciones de la aleación. Como materiales, se ejemplifican capas de sustancias conductoras tales como láminas metálicas o placas metálicas. Sin embargo, los materiales incluyen una placa, una lámina, una película, una barra cuadrada, una barra cilíndrica, una bola, una esfera, un hemisferio, una fibra, una red, una malla y formas de circuito complejas de ellas, y una pieza moldeada perforada o cortada.

El segundo electrodo puede ser una combinación que consiste en una capa metálica o una placa metálica y una capa de caucho conductora o una capa de resina conductora que entra en contacto con la misma y se expande hacia un lado del primer electrodo más allá de ellas, o puede ser una capa de caucho conductora o una capa de resina conductora que se expande hacia un lado del primer electrodo. Según la invención, el segundo electrodo comprende una capa de caucho conductora o una capa de resina conductora, que se extiende hasta un lado del primer electrodo.

Como materiales para el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14, ejemplos de ellos son un caucho flexible conductor o una resina dura conductora, excepto el metal.

Ejemplos concretos de ellos son una resina natural o una resina sintética, que puede ser una resina o un caucho incluyendo o dispersando sustancias conductoras. Ejemplos más específicos de ellos son una resina sintética que incluye y/o dispersa polvo inorgánico conductor o fibras conductoras, una resina sintética incluyendo y/o dispersando sustancias orgánicas conductoras y polímeros conductores (compuestos poliméricos conductores de electricidad).

Como relleno del polvo inorgánico conductor o de las fibras conductoras de la resina sintética incluyendo el polvo inorgánico conductor o las fibras conductoras, ejemplos de ellos son silicio; carbono, negro de carbono, grafito, una fibra de carbono; polvo metálico o fibra metálica tales como los metales de los ejemplos de materiales mencionados anteriormente para el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14, preferiblemente oro, plata, cobre, titanio, níquel, estaño, aluminio, acero inoxidable, zinc, bismuto, cadmio, indio, plomo o paladio; polvo de aleación o fibras de aleación tales como aleaciones de dos o más de esos metales, por ejemplo, Sn-Pb, Sn-Cu, Sn-Zn, Sn-Al, Sn-Ag, Pd-Ag; bigote conductor; una malla metálica hecha de esos metales.

En la resina sintética incluyendo los materiales orgánicos conductores, ejemplos de materiales orgánicos conductores son agentes conductores de iones tales como compuestos orgánicos que tienen grupos amonio cuaternario y/o grupos sulfónicos. Después de la resina, las materias primas de los agentes principales, los agentes curativos y los agentes conductores de iones, se mezclan en el disolvente y a continuación se cura, la resina sintética se obtiene incluyendo los agentes conductores de iones.

Como las resinas sintéticas en las resinas sintéticas incluyendo el polvo inorgánico conductor o las fibras conductoras o en las resinas sintéticas o las resinas naturales incluyendo la sustancia orgánica conductora, los ejemplos de resinas sintéticas son una resina a base de epoxi; una resina a base de poliolefina tal como polietileno, polipropileno; copolímeros de etileno-acrilato de etilo; cloruro de polivinilo; una resina de copolímero de etileno-acetato de vinilo; una resina de fluorocarbono; una resina acrílica; una resina de poliéster tal como tereftalato de polietileno, tereftalato de polibutileno; una resina de uretano; una resina de fenol; una resina de cianato; un caucho de acrilonitrilo-butadieno-estireno y una resina de acrilonitrilo-butadieno-estireno; policarbonato; poliamida; silicona tal como caucho de silicona y resina de silicona; caucho natural; un caucho sintético tal como caucho de isopreno, caucho de butadieno, caucho de cloropreno, caucho de etileno-propileno-dieno, caucho de butilo, caucho de nitrilo, caucho de etileno-propileno, caucho de clorosulfoneno caucho de polietileno, caucho de uretano, caucho fluorado, caucho de epiclohidrina, caucho de polisulfuro. Como resina natural de los mismos, un ejemplo de ellos es el caucho natural.

El polímero conductor es, por ejemplo, una resina formada a partir de los compuestos orgánicos que tienen una propiedad conductora. Ejemplos de ellos son poliacetileno; polipirrol; politiofeno; poliparafenileno; polimetafenilendiamina; poli (p-fenilenvinileno); polianilina; poli (sulfuro de p-fenileno); polímero aniónico o látex.

Cuando los materiales del primer electrodo 16 y del segundo electrodo 14 son metálicos, su valor de resistencia es extremadamente bajo. Por otro lado, cuando los materiales de los mismos son la resina incluidas las sustancias conductoras o son la resina conductora, tienen una propiedad conductora cuya resistividad volumétrica es de 1×10^0 ohmios cm o menos, preferiblemente de 1×10^{-3} ohmios cm o menos.

Entre ellos, es preferible que el primer electrodo sea el metal conductor.

Como materiales del primer sustrato dieléctrico 15 en el dispositivo de generación de flujo de aire 1, no están restringidos, siempre que sean de caucho.

Ejemplos de ellos son, por ejemplo, el caucho de silicona reticulante aditivo.

Ejemplos concretos de ellos son la composición de un polisiloxano que contiene un grupo vinilo sintetizado en presencia de un catalizador de Pt, tal como el copolímero de vinilmetilsiloxano/polidimetilsiloxano, el copolímero de difenilsiloxano/polidimetilsiloxano terminado en vinilo, el copolímero de dietilsiloxano/polidimetilsiloxano terminado en vinilo, el trifluorosiloxano terminado en vinilo copolímero de propilmetilsiloxano/polidimetilsiloxano, polifenilmetilsiloxano terminado en vinilo, copolímero de vinilmetilsiloxano/dimetilsiloxano, terminado en grupo trimetilsiloxano, copolímero de dimetilsiloxano/vinilmetilsiloxano/difenilsiloxano, copolímero de dimetilsiloxano/vinilmetilsiloxano/ditri fluoropropilmetilsiloxano terminado en el grupo trimetilsiloxano, polivinilmetilsiloxano terminado en el grupo trimetilsiloxano, con un grupo H que contiene polisiloxano ejemplificado por polisiloxano terminado en H, metil H siloxano, copolímero de dimetilsiloxano, polimetil H siloxano, polietilH siloxano, polifenil (dimetil H siloxi) siloxano terminado en H, copolímero de metil H siloxano/fenilmetilsiloxano, copolímero de metil H siloxano/octilmetilsiloxano; caucho obtenido a partir de la composición de polisiloxano que contiene grupos amino ejemplificada por polidimetilsiloxano terminado en aminopropilo, copolímero de aminopropil metilsiloxano/dimetilsiloxano, copolímero de aminoetil-aminoisobutil metilsiloxano/dimetilsiloxano, copolímero de aminoetil-aminopropil metoxisiloxano/dimetilsiloxano, polidimetilsiloxano terminado en dimetilamino, con un grupo epoxi que contiene polisiloxano, ejemplificado por un copolímero de polidimetilsiloxano terminado en epoxipropilo, (epoxiciclohexil) metilsiloxano/dimetilsiloxano, o un grupo anhídrido de ácido que contiene polisiloxano ejemplificado por el polidimetilsiloxano terminado en anhídrido succínico y un compuesto que contiene un grupo isocianato, tal como el diisocianato de toloilo, el 1,6-hexametilendiisocianato;

caucho de silicona tal como vinilmetilsilicona (VMQ), metilfenilsilicona (PVMQ), fluorometilsilicona (FVMQ) y dimetilsilicona (MQ);

caucho de silicona reticulado con peróxido; caucho de silicona reticulado por condensación; caucho de silicona reticulado por ultravioleta; caucho de silicona reticulado por radiación;

silicona tridimensional que tiene una estructura de reticulación estérica, que se prepara añadiendo una mezcla conjunta de esas siliconas y olefinas a un molde y a continuación reticulando;

caucho fluorado como caucho de etileno-propileno-dieno (EPDM), serie de fluoruro de vinilideno (FKM), serie de tetrafluoroetileno-propileno (FEPM), serie de tetrafluoroetileno-perfluorviniléter (FFKM) o caucho de butadieno (BR), caucho de isopreno (IR), caucho de isobutileno-isopreno (IIR), caucho natural (NR), caucho de uretano (U), caucho acrílico (ACM), mezcla conjunta de estos cauchos reticulantes y olefinas;

resina amorfa, por ejemplo, cloruro de polivinilo (PVC);

poliestireno (PS);

copolímero de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS);

poliamida (PA);

polimetacrilato de metilo (PMMA);

policarbonato (PC);

tereftalato de polibutadieno (PBT) o tereftalato de polietileno (PET);

sulfuro de polifenileno (PPS);

resina (meta)acrílica como (meta)acrilato de poliéster, (meta)acrilato epoxi, (meta)acrilato de uretano, (meta)acrilato de poliéter y (meta)acrilato de silicona y tetra (meta)acrilato de pentaeritritol.

Entre ellos, es preferible que el primer sustrato dieléctrico 15 sea un sustrato recubierto elástico hecho de un caucho de silicona reticulante tridimensional o un sustrato cubierto elástico hecho de caucho de etileno-propileno-dieno reticulante tridimensional que se fabrica en forma de lámina que tiene elasticidad mediante reticulación tridimensional en red.

Concretamente, la composición de materia prima para formar el primer sustrato dieléctrico 15 puede ser una composición de tipo molturable o de tipo líquido. Es preferible que el caucho de resina de silicona o el caucho de etileno-propileno-dieno para formar el primer sustrato dieléctrico 15 incluya los grupos insaturados, tales como los grupos vinílicos polimerizables. Cuando incluye los grupos vinilo en su interior, los grupos vinilo quedan expuestos en la superficie del sustrato dieléctrico 15 y, a continuación, son fáciles de unir a los grupos insaturados de los grupos vinilo o grupos hidrosililo del material endurecido del segundo sustrato dieléctrico 13 o a los grupos insaturados de los grupos vinilo o grupos hidrosililo de los ingredientes formadores de caucho de la composición de la materia prima.

Cuando los grupos insaturados, tales como los grupos vinilo de la superficie, están expuestos sobre el primer sustrato dieléctrico 15, los materiales del primer sustrato dieléctrico 15 pueden contener un catalizador de platino (Pt) o un catalizador de rodio (Rh) para reticular químicamente y unir fácilmente el segundo sustrato dieléctrico 13 a través de los enlaces químicos.

Cuando el primer sustrato dieléctrico 15 está hecho de caucho de silicona, la resistencia a la ruptura dieléctrica del mismo es, por ejemplo, de 25 kV/mm o más, preferiblemente de 30 kV/mm o más, según un procedimiento de medición implementado en relación con la norma industrial japonesa C2110-1, y un valor de resistencia de seguimiento es de 35 kV o más, preferiblemente de 45 kV o más.

5 Con respecto al primer sustrato dieléctrico 15, el segundo electrodo 14 se aplica sobre una parte de la segunda superficie 15_{down}, y el primer electrodo 16 se aplica sobre una parte de la primera superficie 15_{up}. Ambos están químicamente reticulados y unidos a los mismos a través de los enlaces químicos, respectivamente. La parte de unión del primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 con el primer sustrato dieléctrico 15, y la parte de unión del segundo electrodo 14 y el segundo sustrato dieléctrico 13 se reticulan químicamente y se unen mediante enlaces químicos a través de los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo. La parte de unión del primer sustrato dieléctrico 15 y el segundo sustrato dieléctrico 13 está químicamente reticulada y unida por los enlaces químicos a través de los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo que están unidos en las superficies de los sustratos y/o existen en las superficies.

15 El primer sustrato dieléctrico 15 está unido al primer electrodo 16 y al segundo electrodo 14. Por ejemplo, las superficies de al menos una de ellas tienen una parte amplificada donde están amplificadas por grupos siloxi que tienen los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo que están unidos a una parte modificada donde está modificada en superficie por un alcoxisiloxano que tiene los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo que están unidos a al menos uno de los grupos reactivos expuestos a la superficie, como grupos hidroxilo. Un sustrato está unido a la superficie del otro sustrato o a los electrodos a través de la parte amplificada.

20 Por ejemplo, la superficie del lado de unión del primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 se trata con un tratamiento de activación de la superficie, tal como un tratamiento de descarga en corona, un tratamiento con plasma, un tratamiento con ultravioleta o un tratamiento con excimeros antes de formar la parte amplificada y/o después de formar la parte amplificada. Y la superficie del lado de unión en el primer sustrato dieléctrico 15 se trata con un tratamiento de activación de superficie tal como un tratamiento de descarga de corona, un tratamiento de plasma, un tratamiento ultravioleta o un tratamiento excimer antes de formar la parte amplificada y/o después de formar la parte amplificada, si es necesario. De este modo, los grupos reactivos expuestos a la superficie, tales como los grupos hidroxilo, los grupos carboxilo y/o los grupos carbonilo, se producen además recientemente en esas superficies.

25 Es preferible que los grupos reactivos expuestos a la superficie, tales como los grupos hidroxilo, los grupos carboxilo o los grupos carbonilo, se produzcan con una concentración suficiente de los mismos en las superficies del lado de unión entre el primer sustrato dieléctrico 15 con el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14. O es preferible que la concentración de los grupos activos para reaccionar con los grupos activados expuestos a la superficie en los otros grupos se amplifique usando los grupos activados expuestos a la superficie, tales como los grupos hidroxilo, etc., que se producen ligeramente de esta manera. Específicamente, es más preferible que los grupos reactivos expuestos a la superficie se introduzcan recientemente tanto en el primer sustrato dieléctrico 15 como en el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14.

30 Para producir la superficie expuesta con una concentración suficiente de la misma en las superficies de los lados de unión entre el primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14, por ejemplo, al menos uno del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 unidos entre sí se trata con un tratamiento de activación de la superficie, tal como un tratamiento de descarga en corona, un tratamiento con plasma, un tratamiento con ultravioleta o un tratamiento con excimeros. Y a continuación, los grupos reactivos expuestos a la superficie que tienen alta reactividad, tales como los grupos hidroxilo, los grupos carboxilo o los grupos carbonilo, se producen en las superficies de los lados de unión en materiales orgánicos o inorgánicos. Los grupos hidroxilo, los grupos carboxilo y los grupos carbonilo son todos de nueva producción y los grupos hidroxilo originales se proporcionan como grupos reactivos dispersos expuestos a la superficie en las superficies de unión.

45 Por ejemplo, el alcoxisiloxano que tiene grupos vinilsililo se trata sumergiéndolo, aplicándolo o rociándolo sobre él. El alcoxisiloxano está unido a los grupos reactivos expuestos a la superficie, tales como los grupos hidroxilo, los grupos carboxilo o los grupos carbonilo, a través de enlaces covalentes, tales como enlaces éter o enlaces éster. Por lo tanto, los grupos reactivos expuestos a la superficie que tienen baja reactividad se mejoran en las superficies mediante el alcoxisiloxano que tiene grupos vinilo y sililo. En consecuencia, los grupos vinilsililo del alcoxisiloxano que tiene los grupos vinilsililo están expuestos para mejorar las superficies.

50 Y a continuación, los grupos alcoxisililo de otros alcoxisiloxanos que tienen grupos vinilo se hacen reaccionar con el grupo alcoxisililo de la parte mejorada para unirse a través de nuevos enlaces siloxi mediante una reacción alcohólica. En consecuencia, un grupo del grupo reactivo expuesto a la superficie que tiene una reactividad inherentemente baja mejora más si los grupos de vinilo plurales tienen una alta reactividad a partir del alcoxisiloxano que tiene los múltiples grupos vinilsililo. Por lo tanto, por ejemplo, se forma una capa monomolecular. Es preferible que ambas superficies de los lados de unión del primer sustrato dieléctrico 15 y del primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 estén modificadas en su superficie por otro alcoxisiloxano que tenga grupos sililo que incluye grupos insaturados o grupos vinilsililo similares para amplificarse por el alcoxisiloxano que tiene varios grupos vinílicos.

Y se forma la parte amplificada donde los grupos de vinilo están expuestos desde uno o ambos del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14. Si es necesario, la superficie sobre la que está expuesta la parte amplificada se trata con un tratamiento de descarga en corona, un tratamiento con plasma, un tratamiento con ultravioleta y/o un tratamiento con excimeros para convertirse en partes amplificadas donde los grupos silanol o sililo expuestos se producen por escisión oxidativa de al menos una parte o todos los grupos vinilo.

Cuando el primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 simplemente se ponen en contacto para apilarlos o se apilan bajo una presión presurizada o reducida, un lado de las superficies de unión se une al otro lado de las superficies de unión mediante enlaces covalentes a través de los grupos insaturados o grupos sililo que contienen vinilsililo. En este caso, los grupos vinilo entre sí, los grupos silanol entre sí, el grupo sililo entre sí o una combinación de los mismos, que existen en la parte amplificada del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 reaccionan entre sí.

Por lo tanto, los grupos reactivos expuestos a la superficie del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 se hacen reaccionar con una molécula del adhesivo molecular del alcoxisiloxano que tiene los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo para convertirse en la denominada capa monomolecular. Si es necesario, se hace reaccionar una molécula de otro adhesivo molecular del alcoxisiloxano que tiene los grupos vinilo para formar una capa monomolecular adicional. De este modo, atribuyen la unión de ambos sustratos. El primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 están unidos químicamente a la capa monomolecular del alcoxisiloxano que tiene los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo mediante enlaces covalentes a través de otra capa monomolecular de otro alcoxisiloxano que tiene los grupos vinilo de otro adhesivo molecular o mediante una reacción de adición de los respectivos grupos vinilo entre sí y/o una reacción de condensación del grupos alcoxisiloxi entre sí.

El alcoxisiloxano que tiene los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo no está restringido, siempre que tenga los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo que tienen al menos uno seleccionado entre un grupo sililo que contiene vinilsililo y un grupo sililo que contiene grupos insaturados, todos los cuales pueden unirse con los grupos reactivos expuestos a la superficie. Puede ser un agente de acoplamiento de silano. Por ejemplo, ejemplos del alcoxisiloxano que tiene los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo son el viniltrimetoxisilano (KBM-1003) y el viniltrietoxisilano (KBE-1003).

Además, se puede ejemplificar un compuesto de silano que tiene grupos vinilo tales como el viniltriacetoxisilano (Z-6075) (todos ellos son nombres comerciales y están disponibles en Dow Corning Toray Co., Ltd.).

Cuando el alcoxisiloxano que tiene los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo es específicamente el compuesto de silano que tiene grupos amino y grupos alcoxi tales como aminoalquiltrialcoxisiloxano o aminoalquilaminoalquiltrialcoxisiloxano, sus grupos amino son más fáciles de reaccionar con los grupos reactivos expuestos a la superficie del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 que los grupos alcoxi del alcoxisiloxano que tienen la pluralidad de grupos vinilo. Por lo tanto, la modificación de la superficie se prioriza competitivamente.

Los compuestos de silano que tienen los grupos amino y los grupos alcoxi no están restringidos, siempre que puedan modificar la superficie reaccionando con los grupos reactivos expuestos a la superficie del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14. Como ejemplos de ellos, el aminoalquilaminoalquiltrialcoxisiloxano, específicamente, $H_2N-(C_pH_{2p})-NH-(C_qH_{2q})-Si(-OC_rH_{2r+1})_3$ (p, q, r son independientemente un número de 1-6), más preferiblemente aminoetilaminopropil trimetoxisilano ($p = 2, q = 3, r = 1$) son ejemplificados.

El alcoxisilano que tiene los grupos vinilo no está restringido, siempre que pueda mejorar las partes modificadas mediante el alcoxisiloxano que tiene los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo. Ejemplos de ellos son $R^2(OR^1)_2-Si-O-[(CH_2=CH-)(OR^1)_2Si-O]_n-Si(-OR^1)_2R^3$ (en la fórmula, n es un número de 1-20, R^1 es C_aH_{2a+1} y uno de los mismos es un número de 1-3, R^2 y R^3 es CH_3 o $CH_2=CH$), más específicamente, un agente de acoplamiento de silano que tiene los grupos vinilo representados por la fórmula (n es un número de 1-5, a es un número de 1-3, R_2 es CH_3 , R_3 es $CH_2=CH$).

El alcoxisiloxano que tiene los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo y el alcoxisiloxano que tiene los grupos vinilo pueden usarse como adhesivo molecular. Por ejemplo, pueden usarse independientemente como dos partes líquidas o pueden mezclarse para usarse como una parte líquida. Es preferible que la proparte de uso o la proparte de mezcla en la composición sea de 1 a 0,1:1 en peso.

Cuando una de las superficies de los lados de unión del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 se amplifica con los alcoxisilanos que tienen los grupos vinilo, otras superficies de los lados de unión del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 pueden amplificarse con los alcoxisilanos que tienen los grupos vinilo o pueden amplificarse con aluminato orgánico, aluminato inorgánico, titanato, titanato inorgánico, un compuesto que contiene un anillo de triazina, un agente de acoplamiento de silano tales como $CH_2=CH-Si(-OCH_3)_3$ (vinilmetoxisiloxano: VMS), $CH_2=CH-Si(-OC_2H_5)_3$, $CH_2=CH-Si(-OC_3H_7)_3$ para mejorar la reactividad de los mismos..

Como aluminato orgánico y/o titanato orgánico, ejemplos de ellos son compuestos que se presentan

esquemáticamente con:

p unidades de una unidad repetitiva de $-\{O-Si(-A^1)(-B^1)\}-$,

q unidades de una repetición de $-\{O-Ti(-A^2)(-B^2)\}-$, y

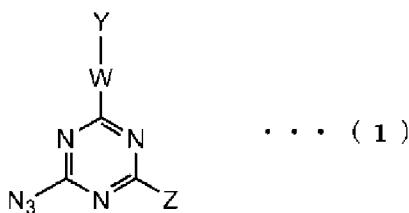
r unidades de una repetición de $-\{O-Al(-A^3)\}-$

5 (en cada unidad de repetición, p y q son un número de 0 o 2 - 200, r es un número de 0 o 2-100 y $p+q+r>2$, $-A^1$, $-A^2$ y $-A^3$ o cualquiera de $-CH_3$, $-C_2H_5$, $-CH=CH_2$, $-CH(CH_3)_2$, $-CH_2CH(CH_3)_2$, $-C(CH_3)_3$, $-C_6H_5$ y $-C_6H_{12}$, o un grupo reactivo que forma el enlace covalente y se selecciona del grupo que consiste en $-OCH_3$, $-OC_2H_5$, $-OCH=CH_2$, $-OCH(CH_3)_2$, $-OCH_2CH(CH_3)_2$, $-OC(CH_3)_3$, $-OC_6H_5$ y $-OC_6H_{12}$, $-B^1$ y $-B^2$ o bien $-N(CH_3)COCH_3$ o $-N(C_2H_5)COCH_3$, o un grupo reactivo que forma el enlace covalente y se selecciona del grupo que consiste en $-OCH_3$, $-OC_2H_5$, $-OCH=CH_2$, $-OCH(CH_3)_2$, $-OCH_2CH(CH_3)_2$, $-OC(CH_3)_3$, $-OC_6H_5$, $-OC_6H_{12}$, $-OCOC_6H_5$, $-ON=C(CH_3)_2$ y $-OC(CH_3)=CH_2$, al menos uno cualquiera de $-A^1$, $-A^2$, $-A^3$, $-B^1$ y $-B^2$ en las unidades de repetición es el grupo reactivo cuando p, q y r son un número positivo). Los compuestos que tienen las unidades de repetición se pueden preparar mediante copolimerización en bloque o copolimerización aleatoria. Los compuestos pueden ser un agente de acoplamiento de aluminato, tal como un aluminato orgánico y un aluminato inorgánico, o un agente de acoplamiento de titanato, tal como un titanato orgánico y un titanato inorgánico.

Como compuesto que contiene el anillo de triazina, ejemplos específicos son:

un compuesto que tiene un grupo amino tal como trietoxisililpropilamino-1,3, 5-triazin-2,4-ditioil (TES), aminoetilaminopropiltrimetoxisilano;

20 un compuesto de triazina que tiene un grupo trialcoxisililalquilamino tal como un grupo trietoxisililpropilamino y un grupo mercapto o un grupo azida, un compuesto de triazina representado por la siguiente Fórmula (1)



25 (en la Fórmula (1), en donde W puede ser un grupo espaciador, por ejemplo, un grupo alquileo o un grupo aminoalquileo que tiene opcionalmente un grupo sustituido o puede estar unido directamente; Y es un grupo hidroxilo o un grupo funcional reactivo que genera un grupo hidroxilo por hidrólisis o escisión, por ejemplo, el grupo trialcoxialquilo; -Z es $-N_3$ o $-NR^1R^2$ (R^1 y R^2 son iguales o diferentes), y son H o un grupo alquilo, o $-R^3Si(R^4)_m(OR^5)_3-m$ [R^3 y R^4 son un grupo alquilo, R^5 es H o un grupo alquilo, m es de 0 a 2]) y, dicho sea de paso, el grupo alquileo, el grupo alcoxi y el grupo alquilo son el grupo hidrocarbonado encadenado, ramificado y/o cíclico que tiene de 1 a 12 átomos de carbono (que opcionalmente tiene un grupo sustituido), por ejemplo 2,6-diazido-4- {3- (trietoxisilil) propilamino}-1,3,5-triazina (P-TES);

30 un compuesto de tiol que tiene un grupo trialcoxisililalquilo, por ejemplo, un compuesto de tiol que tiene un grupo trialcoxisililalquilo;

un compuesto epoxídico que tiene un grupo alcoxisililo, por ejemplo, un compuesto epoxídico que tiene un grupo trialquioxisililalquilo;

un compuesto de triazina que tiene al menos uno de un grupo alcoxisililo, un grupo mercapto, un grupo azida;

35 un compuesto amínico que tiene un grupo alcoxisililo, por ejemplo, N- (3- (trimetoxisilil) propil) etilendiamina.

El segundo sustrato dieléctrico 13 es un material endurecido a partir de una composición que contiene ingredientes de caucho.

40 Los ingredientes de caucho en la composición que contiene los ingredientes de caucho para formar el segundo sustrato dieléctrico 13 tienen grupos insaturados o grupos sililo que contienen vinilsililo. De este modo, existen grupos reticulantes reactivos en la superficie del segundo sustrato dieléctrico 13.

45 Cuando el segundo sustrato dieléctrico 13 se prepara a partir de la composición que contiene los ingredientes del caucho y se fabrica a partir del caucho o la resina ejemplificados para el primer sustrato dieléctrico 15 mencionado anteriormente, donde los ingredientes del caucho no tienen grupos de reticulación reactivos, la superficie del segundo sustrato dieléctrico 13 puede tener, por lo tanto, grupos de reticulación reactivos, así como el primer sustrato dieléctrico 15 que se mejora o amplifica aún más.

La parte de unión del primer sustrato dieléctrico 15 o el electrodo 14 y el segundo sustrato dieléctrico 13 se reticula químicamente y se une al primer sustrato dieléctrico 15 a través de los enlaces químicos mediante la unión en las superficies de esos sustratos y/o los grupos reticulantes reactivos que existen en las superficies de los mismos.

5 Por ejemplo, cuando los grupos funcionales, tales como los grupos insaturados originales del primer sustrato dieléctrico 15 o los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo que se unen al primer sustrato dieléctrico 15 o al segundo electrodo 14, y los grupos reticulantes reactivos del primer sustrato dieléctrico 15 o los grupos reticulantes reactivos del ingrediente de caucho del primer sustrato dieléctrico 15 se reticulan químicamente y se unen mediante enlaces químicos, la reticulación adicional a los grupos funcionales insaturados, la condensación
10 Se puede usar la reticulación, la reticulación por adición de anillo abierto y la combinación de las mismas. Se puede usar la combinación de retener el catalizador, tal como el catalizador de platino o el catalizador de rodio, y por lo tanto reticular.

Más concretamente, una agrupación de los grupos funcionales originales del primer sustrato dieléctrico 15 y los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo en las superficies del primer sustrato dieléctrico 15 y el segundo electrodo 14, y otra agrupación de los grupos reticulantes reactivos del primer sustrato dieléctrico 15 o en el ingrediente de caucho para el primer sustrato dieléctrico 15 pueden ser una combinación de grupos insaturados tales como el grupo vinilo como cualquiera de un grupo y los grupos hidrosililo como otro grupo.
15

El segundo sustrato dieléctrico 13, que es un material endurecido a partir de una composición que contiene ingredientes de caucho y cubre el segundo electrodo 14 junto con el primer sustrato dieléctrico 15, se endurece realizando simultáneamente un curado por adhesión molecular y reticulación.

20 Como se muestra en las Figs. 1 y 2, la realización del dispositivo de generación de flujo de aire, donde el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 no se superponen apenas. Sin embargo, como se muestra en la Fig. 3, el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 pueden proporcionarse para que se superpongan por igual con la anchura W_3 . En este caso, con respecto al primer electrodo 16 y al segundo electrodo 14, es preferible que la anchura superpuesta W_3 sea cinco décimas partes o menos de la anchura respectiva de los electrodos 16 y 14 hacia la anchura de W_1 del primer electrodo y W_2 del segundo electrodo. Si los electrodos se superponen en este intervalo, el flujo de aire S aproximadamente simétrico (véase la Fig. 1) se genera en los electrodos para tener un efecto de deterioro a la hora de atraer el viento.
25

Como se muestra en la Fig. 4, el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 del dispositivo de generación de flujo de aire 1 pueden proporcionarse para que tengan un espacio de anchura de W_4 a lo largo de una dirección ortogonal contra una dirección escalonada del mismo. Si la longitud entre el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 se hace demasiado ancha, es difícil generar la descarga de plasma.
30

Como se muestra en la Fig. 5, en el dispositivo de generación de flujo de aire 1, el primer electrodo 16 puede protegerse con una capa de recubrimiento o una capa de película 17. Cuando el electrodo está protegido con él, se evita la aparición de abolladuras causadas por el impacto del granizo, pedriscos, los pájaros o los insectos y es difícil que provoquen la desconexión o la rotura en un caso para uso en exteriores. Cuando la capa de revestimiento o la capa de película 17 dejan expuesto el borde del primer electrodo 16 hacia el segundo electrodo, es preferible que la descarga de plasma sea fácil de generar.
35

Como se muestra en la Fig. 6, en otra realización del dispositivo de generación de flujo de aire 1, el primer electrodo 16 puede protegerse con una capa 18 cubierta de material de caucho conductor que está formada con un material de caucho conductor y funciona como la capa de recubrimiento o película de recubrimiento anteriormente mencionada. Cuando el electrodo 16 está protegido con la capa 18 cubierta de material de caucho conductor, la capa 18 cubierta de material de caucho conductor puede compensar la propiedad de conductividad en los casos en que el electrodo 16, como material conductor, como una capa de metal, se desconecta por abolladuras o hendiduras causadas por el impacto de granizo, pedriscos, pájaros o insectos, o el electrodo 16 cuando el material conductor, como una placa de metal, se desconecta por una fractura o una ruptura causada por la fatiga del metal debido a envolvimiento o arrastre.
40
45

Y como se muestra en la Fig. 7, en la otra realización del dispositivo de generación de flujo de aire 1, el segundo electrodo 14 puede comprender una capa de electrodo metálico 14a que consiste en una capa metálica o una placa metálica que se mantiene alejada del primer electrodo, y una capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b que se proporciona en un lado de una superficie posterior 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 y se proporciona para unirse a la capa de electrodo metálico 14a en un lado. de una superficie opuesta a la misma y consisten en una capa conductora de caucho o una capa de resina conductora que se expande hacia el lado del primer electrodo 16 más allá de la capa de electrodo metálico 14a. El primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 están dispuestos de manera que una cara del borde interior (es decir, una cara del borde derecho en la figura) del primer electrodo 16 que está a lo largo de una dirección más larga (es decir, una dirección de adelante hacia atrás de un plano del papel) está ubicada en una dirección justo encima (es decir, una dirección superior de una dirección de espesor en la figura) de una cara del borde interior (es decir, una cara del borde izquierdo en la figura) de la capa de electrodo-material de resina sintética conductora 14b que está a lo largo de una dirección más larga (es decir, la mencionada anteriormente), así como las Figs. 1 y 2.
50
55

El primer electrodo 16 y la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b del segundo electrodo 14 pueden superponerse parcialmente o pueden tener un espacio, al igual que las Figs. 2 y 3. Cuando el segundo electrodo 14 consiste en la capa de electrodo metálico 14a y la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b, se puede compensar la propiedad de conductividad en los casos donde el segundo electrodo 14, como material conductor, tal como la capa metálica o la placa metálica, se desconecta por una fractura o una ruptura provocada por la fatiga del metal debido a la envoltura o el arrastre. de modo que la corriente no se interrumpa desde una unidad de fuente eléctrica 11 debido a la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b.

Como se muestra en la Fig. 8, en la otra realización del dispositivo de generación de flujo de aire 1, el segundo electrodo 14 puede consistir en la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b. Aunque la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b está parcialmente superpuesta con el primer electrodo 16 en la Fig. 8, puede estar parcialmente superpuesta o puede tener un espacio igual al de las Figs. 2 y 3.

Y cuando el segundo electrodo 14 consiste en la capa de electrodo metálico 14a y la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b, el segundo electrodo 14 y la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b se unen mediante unión molecular como se mencionó anteriormente.

Por ejemplo, el dispositivo de generación de flujo de aire 1 se usa como se muestra en la Fig. 9 de modo que se proporciona sobre las palas de un aparato de generación de energía eólica 40. Se proporciona una góndola 43 en la parte superior de una torre 44 erigida en el suelo. Se proporcionan tres palas 41 alrededor de un buje giratorio 42 que se proyecta desde la góndola 43. La unidad de fuente eléctrica 11 (véase la Fig. 1) que integra un circuito de energía y un circuito de control de energía se coloca en la góndola 43 o en el buje 42. Y en él se colocan un ajustador de ángulo para las palas 41 y un generador eléctrico (no mostrado) que está conectado a un aumentador de velocidad, un engranaje de freno y un eje de transmisión a un eje del buje 42. El dispositivo de generación de flujo de aire 1, cuya longitud L es aproximadamente la misma que la de las palas 42, está instalado cerca de un límite anterior de las palas 4.

Como se muestra en la Fig. 9 de una vista en flecha que muestra A-A en la Fig. 10 del aparato de generación de energía eólica, las palas 41 son los objetos sometidos 20. Si el dispositivo de generación de flujo de aire no está instalado en el mismo, el viento 31 fluye como un flujo cerrado para hacer que el flujo salga de las proximidades del límite anterior de las palas 41 según una flecha de una línea discontinua en cadena. Sin embargo, cuando el dispositivo de generación de flujo de aire está instalado en el mismo, se genera un flujo de aire 32 conseguido por la descarga de plasma, y el viento es arrastrado hacia adentro de manera que fluya a lo largo de la superficie de las palas 41 según una flecha de una línea continua.

El dispositivo de generación de flujo de aire 1, tal como se muestra en las Figs. 1-5, por ejemplo, se fabrica de la siguiente manera.

En primer lugar, un primer sustrato dieléctrico 15 se forma en forma de lámina a partir de un caucho de silicona o un caucho de etileno-propileno-dieno que tiene grupos insaturados. A continuación, un lado del primer electrodo 16 se trata previamente con un tratamiento de activación de la superficie, tal como un tratamiento de descarga en corona, un tratamiento con plasma, un tratamiento con ultravioleta o un tratamiento con excímeros. Por lo tanto, los grupos reactivos expuestos a la superficie como grupos con función reactiva, tales como grupos hidroxilo, grupos carboxilo y/o grupos carbonilo, se producen recientemente para amplificarse para quedar expuestos mientras se dispersan. Un compuesto que tiene grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo se hace reaccionar con los grupos reactivos expuestos a la superficie producidos en el primer electrodo 16 para unir los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo en un lado (un lado de una primera superficie 15_{up}) de una superficie de unión con el primer sustrato dieléctrico 15. Si es necesario, el primer electrodo 16 y un primer sustrato dieléctrico 15 se tratan previamente con el tratamiento de activación de la superficie, tal como el tratamiento de descarga en corona, el tratamiento con plasma, el tratamiento con ultravioleta o el tratamiento con excímeros en los lados de sus superficies de unión. El primer electrodo 16 y el primer sustrato dieléctrico 15 simplemente se ponen en contacto para apilarlos o se ponen en contacto y se apilan a una presión presurizada o reducida para unirse químicamente a través de los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo, entre sí.

A continuación, ambas superficies de un segundo electrodo 14 se tratan previamente con un tratamiento de activación de la superficie, tal como un tratamiento de descarga en corona, un tratamiento con plasma, un tratamiento con ultravioleta o un tratamiento con excímeros para producir grupos reactivos expuestos a la superficie, tales como grupos hidroxilo, etc. Se hace reaccionar un compuesto que tiene grupos insaturados o grupos sililo que contienen vinilsililo con los grupos reactivos expuestos en la superficie producidos en el segundo electrodo 14 para unir los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo en un lado (un lado de una segunda superficie 15_{down}) de una superficie de unión con el primer sustrato dieléctrico 15. Si es necesario, el segundo electrodo 14 y el primer sustrato dieléctrico 15 se tratan previamente con el tratamiento de activación de superficie tal como el tratamiento de descarga en corona, el tratamiento de plasma, el tratamiento ultravioleta o el tratamiento excímer en los lados de sus superficies de unión. El segundo electrodo 14 y el primer sustrato dieléctrico 15 simplemente se ponen en contacto para apilarse o se ponen en contacto y se apilan bajo una presión presurizada o reducida para unirse químicamente entre sí a través de los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilo.

Además, el segundo electrodo 14 y el primer sustrato dieléctrico 15 se tratan con un tratamiento de activación de la superficie, tal como un tratamiento de descarga en corona, un tratamiento con plasma, un tratamiento con ultravioleta o un tratamiento con excímeros en el lado de la segunda superficie 15_{down}. Y a continuación, un compuesto que tiene grupos reticulantes reactivos se hace reaccionar con los grupos activados expuestos a la superficie producidos en el mismo para unir los grupos reticulantes reactivos. O además, si es necesario, se sumergen o se aplican con una solución o una suspensión incluyendo un catalizador de platino o un catalizador de rodio para retener el catalizador.

Después de eso, una composición se prepara incluyendo ingredientes de caucho, que se usa para llevar a cabo la unión molecular del segundo electrodo 14 y el primer sustrato dieléctrico 15 y el curado por vulcanización del mismo en el lado de la segunda superficie 15_{down}. La composición, incluyendo los ingredientes del caucho, se lleva a cabo con un procesamiento de aplicación o un procesamiento de moldeo para curarse para cubrir el segundo electrodo 14 junto con el primer sustrato dieléctrico 15 para producir un material endurecido. Con ello, se forma un segundo sustrato dieléctrico 13 y se obtiene un dispositivo de generación de flujo de aire.

Un objeto sometido, que se mueve relativamente en el aire, se une a un lado de una superficie expuesta del segundo sustrato dieléctrico 13 mediante el uso de un adhesivo o enlace molecular, tal como se mencionó anteriormente.

Por cierto, cuando el primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 se unen, esas superficies de unión se tratan con un tratamiento de activación de la superficie, tal como un tratamiento de descarga en corona, un tratamiento con plasma, un tratamiento con ultravioleta o un tratamiento con excímeros y, a continuación, se apilan a presión normal y se pueden unir a través de enlaces covalentes a presión normal. Sin embargo, se pueden unir a través de enlaces covalentes bajo una presión presurizada o reducida. La aproximación entre los grupos reactivos expuestos a la superficie, tales como los grupos hidroxilo y el alcoxisilano que tiene los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo o los grupos reactivos del alcoxisiloxano que tienen varios grupos vinílicos, se acelera eliminando un medio gaseoso de sus interfaces en contacto en condiciones de presión reducida o de vacío, por ejemplo, una condición reducida de 50 torr o menos, concretamente de 50 a 10 torr, o en condiciones de vacío de menos de 10 torr, concretamente de menos de 10 torr a 1×10^{-3} torr, preferiblemente de menos de 10 torr a 1×10^{-2} torr o aplicando una tensión (carga) a las interfaces en contacto de las mismas en condiciones de, por ejemplo, 10-200 kgf, o calentando adicionalmente las interfaces contactadas de las mismas.

El tratamiento de descarga en corona, que se trata en el lado de la superficie de unión entre el primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14, se lleva a cabo en las condiciones de, por ejemplo, una fuente de energía: CA 100 V, voltaje de salida: 0 a 20 kV, frecuencia de oscilación: 0 a 40 kHz durante 0,1 a 60 segundos, y temperatura: 0 a 60 grados C mediante el uso de un aparato para modificar la superficie de la corona a presión atmosférica (nombre comercial de Corona Master que está disponible en Shinko Electric & Instrumentation Co., Ltd.). El tratamiento de descarga en corona se puede realizar en la cara humedecida con agua, alcoholes, acetonas o ésteres, etc.

El tratamiento de activación de la superficie que se trata en el lado de la superficie de unión entre el primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14, puede ser un tratamiento con plasma a presión atmosférica y/o un tratamiento de irradiación ultravioleta (un tratamiento UV bien conocido que genera ozono mediante un tratamiento de irradiación UV y un tratamiento de excímeros).

El tratamiento con plasma a presión atmosférica se lleva a cabo en condiciones de, por ejemplo, velocidad de procesamiento del plasma: 10 a 100 mm/s, fuente de energía: 200 o 220 V CA (30 A), aire comprimido: 0,5 MPa (1 NI/min.) y 10 kHz/300 W a 5 GHz, potencia eléctrica: 100 a 400 W, y período de irradiación en el tiempo: 0,1 a 60 segundos utilizando un generador de plasma de aire (nombre comercial de Aiplasma que está disponible en Panasonic Corporation).

El tratamiento de irradiación ultravioleta se lleva a cabo en condiciones de, por ejemplo, 50 a 1500 mJ/cm² de la cantidad acumulada de luz utilizando una fuente óptica excímera (nombre comercial de L11751-01, que está disponible en Hamamatsu Photonics K. K.).

A propósito, las realizaciones que usan el compuesto que tiene los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo o el compuesto que tiene los grupos de reticulación reactivos se explican anteriormente como la tecnología de adhesión molecular. Sin embargo, se puede usar un adhesivo molecular, que se emplea con alcoxisiloxanos coexistentes que tienen grupos vinilo y se usa para sumergirse, aplicarse o rociarse como tratamiento de recubrimiento con el mismo. Mediante estos tratamientos, el alcoxisiloxano que tiene grupos funcionales reactivos que tienen grupos insaturados se une a los grupos activados expuestos a la superficie, tales como los grupos hidroxilo, los grupos carboxilo y los grupos carbonilo a través de enlaces covalentes, tales como los enlaces éter o los enlaces éster. De este modo, los grupos reactivos expuestos a la superficie que tienen baja reactividad se modifican en la superficie por el alcoxisiloxano que tiene los grupos funcionales reactivos que tienen una alta reactividad. En consecuencia, los grupos alcoquisililo derivados del alcoxisiloxano que tiene los grupos funcionales reactivos quedan expuestos desde las superficies y, por ejemplo, se forma la capa monomolecular. de esta manera. Por lo tanto, se modifican las superficies del primer sustrato dieléctrico 15 y del primer electrodo 16 y del segundo electrodo 14 de esta manera. Después de eso, los grupos alcoxisililo del alcoxisiloxano que tiene los grupos vinilo se hacen reaccionar con los grupos alcoxisililo de las partes modificadas, para unirlos a través de nuevos enlaces siloxi mediante una reacción

alcohólica. Y a continuación, un grupo entre los grupos reactivos expuestos a la superficie que tienen la baja reactividad se amplifica con la pluralidad de grupos vinílicos que tienen la alta reactividad derivados del alcoxisiloxano que tiene el grupo vinilo y, por ejemplo, se forma la capa monomolecular de esta manera.

5 Como resultado, se forman las partes amplificadas, donde los diversos grupos vinílicos están expuestos desde el primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14. Si es necesario, las superficies expuestas de las partes amplificadas se tratan con el tratamiento de descarga en corona, el tratamiento con plasma, el tratamiento con ultravioleta y/o el tratamiento con excímeros, y con partes amplificadas adicionales donde se producen los grupos silanol o los grupos sililo. Los grupos silanol y los grupos sililo se producen por escisión oxidativa de al menos una parte o todos los grupos vinilo. Además, el catalizador de platino o el catalizador de rodio pueden mantenerse sobre el mismo.

10 El dispositivo de generación de flujo de aire 1 puede fabricarse de las siguientes maneras. El primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 se ponen en contacto respectivamente, o el primer sustrato dieléctrico 15 con el segundo electrodo 14 y la composición incluidos los ingredientes de caucho para la adhesión molecular del primer sustrato dieléctrico 15 y la vulcanización-curado del mismo, se ponen en contacto.

15 Por cierto, el dispositivo de generación de flujo de aire 1 mostrado en las Figs. 6 a 8 se fabrica, así como el dispositivo de generación de flujo de aire 1 mostrado en las Figs. 1 a 5.

Realizaciones

Los dispositivos de generación de flujo de aire 1 de los ejemplos que aplican la presente invención se fabricaron como se muestra en los ejemplos 1-3 siguientes, y se evaluaron las propiedades físicas.

20 [Ejemplo 1]

El dispositivo de generación de flujo de aire 1, tal como se muestra en las Figs. 1 y 2, se fabricó de la siguiente manera.

25 Para los electrodos, se usaron el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14, que estaban hechos de titanio y tratados para eliminar la grasa del mismo. Los electrodos 16, 14 se llevaron a cabo con el tratamiento de descarga en corona como tratamiento de superficie. De este modo, se produjeron grupos hidroxilo en el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14. A continuación, se sumergieron en la solución de un compuesto de sililo que tenía grupos vinílicos tales como $(\text{CH}_2=\text{CH})(\text{CH}_3\text{O})_2\text{Si-O}[(\text{CH}_2=\text{CH})(\text{CH}_3\text{O})\text{Si-O}]_{n1}\text{-Si}(\text{-OCH}_3)_2(\text{-CH}=\text{CH}_2)$ ($n1=1-30$), y se trataron con calor para hacer reaccionar el compuesto de sililo que tenía los grupos vinilo con el hidroxilo grupos ilo en el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14.

30 El primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 cuyos grupos hidroxilo se hicieron reaccionar con el compuesto de sililo que tiene los grupos vinilo y un primer sustrato dieléctrico 15 (caucho de silicona que tiene grupos vinilo; número de producto: SH851US, que estaban disponibles en Dow Corning Toray Co., Ltd.) como lámina de caucho, se trataron con un tratamiento de descarga en corona en las mismas condiciones mencionadas anteriormente para llevarlos a cabo con un tratamiento de activación para su superficie. El primer electrodo 16, el primer sustrato dieléctrico 15 y el segundo electrodo 14 se apilaron en el orden y se comprimieron térmicamente en condiciones de presión a 80 °C, durante 5 minutos y a 70 kgf, para preparar un objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14.

35 El objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 se sumergieron en una solución de hexano de un catalizador. incluyendo platino, tal como un complejo de platino de platino-tetrametil-divinil-disiloxano, y se seca, para preparar el objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14. El catalizador incluyendo platino, se mantuvo sobre la superficie expuesta de la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 y la superficie expuesta del segundo electrodo 14. Aunque su estructura química no es del todo obvia, parece que los átomos de platino del complejo de platino están coordinados con los grupos sililo que tienen la pluralidad de grupos vinílicos producidos en las superficies del objeto adherido.

40 Una composición aditiva de material de caucho de silicona reticulante (dos ingredientes de caucho de silicona de tipo líquido; número de producto: KE-1950-50, que estaba disponible en Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.), se aplicó sobre el objeto adherido que contenía el catalizador. incluyendo platino sobre el primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 en la superficie expuesta de la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 y la superficie expuesta del segundo electrodo 14, y se presionó y se calentó para curar. A continuación, los grupos hidrosililo del polisiloxano que tienen los grupos hidrosililo se hicieron reaccionar más preferentemente que la polimerización reticulante aditiva mediante hidrosililación a los dobles enlaces del caucho de silicona que tiene grupos vinilo en la superficie expuesta de la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 y los dobles enlaces de los grupos sililo que contienen vinilo en la superficie expuesta del segundo electrodo 14, para polimerizar. El caucho de silicona reticulante aditivo para el segundo sustrato dieléctrico 13 cubrió y adhirió el objeto adherido que contenía el catalizador. incluyendo el platino del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 por encima de la parte expuesta de la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 y el segundo electrodo 14. Como resultado, se obtuvo el dispositivo de generación de flujo de aire 1 como electrodos de control de flujo de aire.

[Ejemplo 2]

El dispositivo de generación de flujo de aire 1 como se muestra en la Fig. 7 se fabricó de la siguiente manera.

5 Para los electrodos se utilizaron el primer electrodo 16 y la capa de electrodo metálico 14a para el segundo electrodo 14, que estaban hechos de titanio y fueron tratados con desengrasante. El electrodo 16 y la capa de electrodo metálico 14a se llevaron a cabo con el tratamiento de descarga en corona como tratamiento de superficie en las mismas condiciones del ejemplo 1. De este modo se produjeron grupos hidroxilo en el primer electrodo 16 y en la capa de electrodo metálico 14a. A continuación se sumergieron en la solución de un compuesto de sililo que tiene grupos vinilo tales como $(\text{CH}_2=\text{CH})(\text{CH}_3\text{O})_2\text{Si-O}[(\text{CH}_2=\text{CH})(\text{CH}_3\text{O})\text{Si-O}]_{n1}\text{-Si}(\text{-OCH}_3)_2(\text{-CH}=\text{CH}_2)$ ($n1 = 1\text{-}30$), y se trataron con calor, para hacer reaccionar el compuesto de sililo que tiene los grupos vinilo con los grupos hidroxilo en el primer electrodo 16 y la capa de electrodo metálico 14a.

10 El primer electrodo 16 cuyos grupos hidroxilo se hicieron reaccionar con el compuesto de sililo que tenía los grupos vinilo y el primer sustrato dieléctrico 15 como la misma lámina de caucho del ejemplo 1 se trataron con un tratamiento de descarga en corona en las mismas condiciones que las mencionadas en el ejemplo 1 para llevarse a cabo con un tratamiento de activación en la superficie. El primer electrodo 16 y el primer sustrato dieléctrico 15 se apilaron en orden desde la parte superior de los mismos, y se comprimieron térmicamente bajo una condición de prensado a 80 grados C, durante 5 minutos y a 70 kgf, para preparar un objeto adherido del primer electrodo 16 y el primer sustrato dieléctrico 15.

15 La segunda superficie 15_{down} del objeto adherido del primer electrodo 16, que estaba hecha de un caucho de silicona como lámina de caucho conductor y el sustrato dieléctrico 15, y una capa de electrodos 14b de material de resina sintética conductora (un caucho de silicona conductor que tiene grupos de vinilo); número de producto: KE-3711-U (que estaban disponibles en Shin-Etsu Chemical Co., Ltd.) se trataron con un tratamiento de descarga en corona en las mismas condiciones que las mencionadas en el ejemplo 1 para llevarlos a cabo con un tratamiento de activación para su superficie. El objeto adherido del primer electrodo 16 y el primer sustrato dieléctrico 15, y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b se apilaron en el orden desde la parte superior de los mismos y se comprimieron térmicamente en condiciones de presión a 80 °C, durante 5 minutos y a 70 kgf, para preparar un objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b.

20 El primer sustrato dieléctrico 15 en el objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b, y una capa de electrodo metálico 14a cuyos grupos hidroxilo se hicieron reaccionar con un compuesto de sililo que tiene grupos vinilo se trataron con un tratamiento de descarga en corona en las mismas condiciones mencionadas anteriormente para llevarse a cabo con un tratamiento de activación para las superficies. La capa de electrodo metálico 14a se apiló sobre el primer sustrato dieléctrico 15 en el objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b, y se comprimieron térmicamente en condiciones de presión de 80 grados C, durante 5 minutos y a 70 kgf, para preparar un objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15, compuesto por el primer electrodo 16 y el segundo electrodo de la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b y la capa de electrodos metálicos 14a.

25 El objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo que consiste en la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b y la capa de electrodo metálico 14a se sumergieron en una solución de hexano de un catalizador. que incluyó platino, tal como un complejo de platino de platino-tetrametil-divinil-disiloxano, y se secó, para preparar el objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y el segundo electrodo que consistió en la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b y la capa de electrodos metálicos 14a. El catalizador incluyendo platino, se mantuvo sobre la superficie expuesta de la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 y la superficie expuesta de la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b, y la superficie expuesta de la capa de electrodos metálicos 14a. Aunque su estructura química no es del todo obvia, parece que los átomos de platino del complejo de platino están coordinados con los grupos sililo que tienen los grupos vinilo plurales producidos en las superficies del objeto adherido.

30 Se aplicó un caucho de silicona reticulante aditivo que el mismo caucho del ejemplo 1 sobre el objeto adherido que contenía el catalizador. incluyendo el platino del primer electrodo 16, y el segundo electrodo que consiste en la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b y la capa de electrodo metálico 14a, y se presionó y calentó para curar. A continuación, los grupos hidrosililo del polisiloxano que tienen grupos hidrosililo se hicieron reaccionar más preferentemente que la polimerización reticulante de los grupos sililo que contienen vinilo entre sí mediante hidrosililación a los dobles enlaces de los grupos sililo que contienen vinilo, para polimerizar. El caucho de silicona reticulante aditivo cubrió y se adhirió al objeto adherido que contenía el catalizador incluyendo el platino del primer electrodo 16 y el segundo electrodo que consiste en la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b y la capa de electrodos metálicos 14a por encima de la parte expuesta, la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 y las partes expuestas de la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b y la capa de electrodos metálicos 14a. Como resultado, se obtuvo el dispositivo de generación de flujo de aire 1 como electrodos de control de flujo de aire.

[Ejemplo 3]

El dispositivo de generación de flujo de aire 1 como se muestra en la Fig. 8 se fabricó de la siguiente manera.

Para el electrodo, se usó el primer electrodo 16, que estaba hecho de titanio y tratado para eliminar la grasa del mismo. El electrodo 16 se llevó a cabo con el tratamiento de descarga en corona como tratamiento de superficie en las mismas condiciones del ejemplo 1. De este modo, se produjeron grupos hidroxilo en el primer electrodo 16. A continuación se sumergió en la solución de un compuesto de sililo que tiene grupos vinilo tales como $(\text{CH}_2=\text{CH})(\text{CH}_3\text{O})_2\text{Si-O}[(\text{CH}_2=\text{CH})(\text{CH}_3\text{O})\text{Si-O}]_{n1}\text{-Si}(-\text{OCH}_3)_2(-\text{CH}=\text{CH}_2)$ ($n1 = 1-30$), y se trató con calor, para hacer reaccionar el compuesto de sililo que tiene los grupos vinilo con los grupos hidroxilo en el primer electrodo 16.

El primer electrodo 16 cuyos grupos hidroxilo se hicieron reaccionar con el compuesto de sililo que tiene los grupos vinilo y el primer sustrato dieléctrico 15 como la misma lámina de caucho así como el Ejemplo 1 se trataron con un tratamiento de descarga de corona en las mismas condiciones que las mencionadas en el Ejemplo 1 para poder llevar a cabo un tratamiento activador de su superficie. El primer electrodo 16 y el primer sustrato dieléctrico 15 se apilaron en orden desde la parte superior de los mismos, y se comprimieron térmicamente bajo una condición de prensado a 80 grados C, durante 5 minutos y a 70 kgf, para preparar un objeto adherido de la lámina de caucho 15 y el primer electrodo 16.

La segunda superficie 15_{down} del objeto adherido del sustrato dieléctrico 15, y el primer electrodo 16 y el segundo electrodo 14 como capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b del mismo electrodo en el ejemplo 1 se trataron con un tratamiento de descarga en corona en las mismas condiciones que las mencionadas en el ejemplo 1 para llevarse a cabo con un tratamiento de activación para la superficie del mismo. El objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15 y el primer electrodo 16, y la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b se apilaron en el orden desde la parte superior de los mismos, y se comprimieron térmicamente bajo una condición de prensado a 80 grados C, durante 5 min. y a 70 kgf, para preparar un objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b (el segundo electrodo 14).

La superficie expuesta de la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 en el objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b, y la superficie expuesta de la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b se sumergieron en una solución de hexano de un catalizador incluyendo platino tal como un complejo de platino de platino-tetrametil-divinil-disiloxano, y se secó, para preparar el objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b sobre la cual el catalizador, incluido el platino, se mantuvo en la superficie. Aunque su estructura química no es del todo obvia, parece que los átomos de platino del complejo de platino están coordinados con los grupos sililo que tienen la pluralidad de grupos vinílicos producidos en las superficies del objeto adherido.

Se aplicó un caucho de silicona reticulante aditivo que el mismo caucho del ejemplo 1 sobre el objeto adherido que contenía el catalizador incluyendo platino sobre el mismo del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b, y se presionó y calentó para curar. A continuación, los grupos hidrosililo del polisiloxano que tienen grupos hidrosililo se hicieron reaccionar más preferentemente que la polimerización reticulante de los grupos sililo que contienen vinilo entre sí mediante hidrosililación a los dobles enlaces de los grupos sililo que contienen vinilo, para polimerizar. El caucho de silicona reticulante aditivo cubrió y se adhirió al objeto adherido que contenía el catalizador que incluye platino del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b por encima de la parte expuesta, la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b. Como resultado, se obtuvo el dispositivo de generación de flujo de aire 1 como electrodos de control de flujo de aire.

Esos dispositivos de generación de flujo de aire 1 no se desprendieron y tenían una durabilidad excelente, porque tenían una excelente resistencia a la luz o a la intemperie y estaban fuertemente unidos por la adhesión molecular a través de los enlaces químicos entre los sustratos dieléctricos y los electrodos después de un uso prolongado. Con respecto al aparato de generación de energía eólica que utiliza el dispositivo de generación de flujo de aire 1, tal como se muestra en la Fig. 10, el flujo del viento fue más suave y la eficiencia de utilización del viento pudo incrementarse significativamente debido a la supresión de la interrupción del flujo de aire en la pala en comparación con un aparato de generación de energía eólica sin usar el dispositivo de generación de flujo de aire. El ruido de fricción se reducía cuando la pala giratoria cortaba el viento, por lo que el aparato era muy silencioso.

Aplicabilidad industrial

El dispositivo generador de flujo de aire de la presente invención se conecta a una amplia gama del objeto sometido, por ejemplo, una aleta o un ventilador de productos compactos tales como electrodomésticos, bombas de aire de despresurización/presurización y compresores de despresurización, o productos grandes como palas para la generación de energía eólica, vehículos, vagones de tren, ascensores, cohetes o construcciones, y se usa para suavizar el flujo del viento. Y el dispositivo generador de flujo de aire se usa para inducir el viento contra las palas, el ventilador o la aleta de manera eficiente, o para reducir el ruido de fricción hacia el aire y para reducir el ruido acústico.

Explicaciones de letras o números

Los números significan lo siguiente. 1: dispositivo generador de flujo de aire, 11: fuente de energía, 12a y 12b: cable de conexión, 13: segundo sustrato dieléctrico, 14: segundo electrodo, 14a: capa de electrodo metálico, 14b: material de resina sintética conductora-capas de electrodo, 15: primer sustrato dieléctrico, 15_{np}: primera superficie, 15_{down}: segunda superficie, 16 primer electrodo, 17: capa de película, 18: capa recubierta de material de caucho conductor, 20: objeto sometido, 31: viento, 32: flujo de aire, 33: viento, 40: aparatos de generación de energía eólica, 41: pala, 42: buje 43: góndola, S: flujo mde aire, T₁-T₃ y T_{total}: espesor, W₁-W₄: anchura, L: longitud. superior del mismo y se comprimieron térmicamente en condiciones de prensado a 80 grados C, durante 5 minutos y a 70 kgf, para preparar un objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodos 14b de material de resina sintética conductora (el segundo electrodo 14).

La superficie expuesta de la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 en el objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b, y la superficie expuesta de la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b se sumergieron en una solución de hexano de un catalizador. incluyendo platino tal como un complejo de platino de platino-tetrametil-divinil-disiloxano, y se secó, para preparar el objeto adherido del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodo de material de resina sintética conductora 14b sobre la que se coloca el catalizador incluido el platino, se mantuvo en la superficie. Aunque su estructura química no es del todo obvia, parece que los átomos de platino del complejo de platino están coordinados con los grupos sililo que tienen la pluralidad de grupos vinílicos producidos en las superficies del objeto adherido.

Se aplicó un caucho de silicona reticulante aditivo que el mismo caucho del ejemplo 1 sobre el objeto adherido que contenía el catalizador incluyendo platino sobre el mismo del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b, y se presionó y calentó para curar. A continuación, los grupos hidrosililo del polisiloxano que tienen grupos hidrosililo se hicieron reaccionar más preferentemente que la polimerización reticulante de los grupos sililo que contienen vinilo entre sí mediante hidrosililación a los dobles enlaces de los grupos sililo que contienen vinilo, para polimerizar. El caucho de silicona reticulante aditivo cubrió y se adhirió al objeto adherido que contenía el catalizador que incluye platino del primer sustrato dieléctrico 15, el primer electrodo 16 y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b por encima de la parte expuesta, la segunda superficie 15_{down} del primer sustrato dieléctrico 15 y la capa de electrodos de material de resina sintética conductora 14b. Como resultado, se obtuvo el dispositivo de generación de flujo de aire 1 como electrodos de control de flujo de aire.

Esos dispositivos de generación de flujo de aire 1 no se desprendieron y tenían una durabilidad excelente, porque tenían una excelente resistencia a la luz o a la intemperie y estaban fuertemente unidos por la adhesión molecular a través de los enlaces químicos entre los sustratos dieléctricos y los electrodos después de un uso prolongado. Con respecto al aparato de generación de energía eólica que utiliza el dispositivo de generación de flujo de aire 1, tal como se muestra en la Fig. 10, el flujo del viento fue más suave y la eficiencia de utilización del viento pudo incrementarse significativamente debido a la supresión de la interrupción del flujo de aire en la pala en comparación con un aparato de generación de energía eólica sin usar el dispositivo de generación de flujo de aire. El ruido de fricción se reducía cuando la pala giratoria cortaba el viento, por lo que el aparato era muy silencioso.

Aplicabilidad industrial

El dispositivo generador de flujo de aire de la presente invención se conecta a una amplia gama del objeto sometido, por ejemplo, una aleta o un ventilador de productos compactos tales como electrodomésticos, bombas de aire de despresurización/presurización y compresores de despresurización, o productos grandes como palas para la generación de energía eólica, vehículos, vagones de tren, ascensores, cohetes o construcciones, y se usa para suavizar el flujo del viento. Y el dispositivo generador de flujo de aire se usa para inducir el viento contra las palas, el ventilador o la aleta de manera eficiente, o para reducir el ruido de fricción hacia el aire y para reducir el ruido acústico.

Explicaciones de letras o números

Los números significan lo siguiente. 1: dispositivo generador de flujo de aire, 11: fuente de energía, 12a y 12b: cable de conexión, 13: segundo sustrato dieléctrico, 14: segundo electrodo, 14a: capa de electrodo metálico, 14b: material de resina sintética conductora-capas de electrodo, 15: primer sustrato dieléctrico, 15_{up}: primera superficie, 15_{down}: segunda superficie, 16 primer electrodo, 17: capa de película, 18: capa recubierta de material de caucho conductor, 20: objeto sometido, 31: viento, 32: flujo de aire, 33: viento, 40: aparato de generación de energía eólica, 41: pala, 42: buje, 43: góndola, S: flujo de aire, T₁-T₃ y T_{total}: espesor, W₁-W₄: anchura, L: longitud.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de generación de flujo de aire (1) que comprende:

un primer sustrato dieléctrico (15) hecho de un material elástico de caucho,

un primer electrodo (16) proporcionado sobre o cerca de una primera superficie (15up) del primer sustrato dieléctrico (15),

un segundo electrodo (14) dispuesto en una segunda superficie (15down) del primer sustrato dieléctrico (15) como una superficie lateral diferente de la primera superficie (15up), y

un segundo sustrato dieléctrico (13) hecho de un material elástico de caucho para cubrir el segundo electrodo (14),

en donde el dispositivo (1) está configurado para generar el flujo de aire (32) por el plasma causado por un gas presente cerca de la primera superficie (15up) del primer sustrato dieléctrico (15) a través de una tensión aplicada entre el primer electrodo (16) y el segundo electrodo (14);

el dispositivo comprende además

partes de unión entre el primer electrodo (16) y el segundo electrodo (14) y el primer sustrato dieléctrico (15), y partes de unión entre el segundo electrodo (14) y el segundo sustrato dieléctrico (13) que están unidas mediante enlaces químicos con reticulación química a través de los grupos insaturados o grupos sililo que contienen vinilsililo, y partes de unión entre el primer sustrato dieléctrico (15) y el segundo sustrato dieléctrico (13) que están unidos por enlaces químicos con reticulación química a través de grupos insaturados o grupos sililo que contienen vinilsililo que se unen a la superficie de esos sustratos y/o existen en la superficie de los mismos,

caracterizado por que

el segundo electrodo (14) comprende una capa de caucho conductor o una capa de resina conductora (14b) que se extiende hasta un lado del primer electrodo (16).

2. El dispositivo de generación de flujo de aire (1) según la reivindicación 1, en donde el primer sustrato dieléctrico (15) y el segundo sustrato dieléctrico (13) son, respectivamente, el material elástico de caucho donde una composición que incluye el ingrediente de caucho está reticulada tridimensionalmente en red, y que tiene forma de lámina elástica y está hecha de caucho de silicona reticulado tridimensionalmente o caucho de etileno-propileno-dieno reticulado tridimensionalmente.

3. El dispositivo de generación de flujo de aire (1) según la reivindicación 1, en donde las partes de unión entre el segundo electrodo (14) y el primer sustrato dieléctrico (15) y las partes de unión entre el segundo electrodo (14) y el segundo sustrato dieléctrico (13) se unen mediante enlaces químicos con reticulación química, debido a que el material elástico de caucho tiene grupos insaturados o grupos sililo que contienen vinilsililo.

4. El dispositivo de generación de flujo de aire (1) según la reivindicación 1, en donde los enlaces químicos son enlaces covalentes a través de grupos insaturados o grupos sililo que contienen vinilsililo.

5. El dispositivo de generación de flujo de aire (1) según la reivindicación 1, en donde los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo existen en una molécula del material elástico de caucho y/o en la superficie del mismo, respectivamente.

6. El dispositivo de generación de flujo de aire (1) según la reivindicación 1, en donde el primer electrodo (16) o el segundo electrodo (14) y el primer sustrato dieléctrico (15), y el primer sustrato dieléctrico (15) y el segundo sustrato dieléctrico (13) están unidos por enlaces químicos con reticulación química, donde los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo en sus superficies contienen un catalizador de platino o un catalizador de rodio.

7. El dispositivo de generación de flujo de aire (1) según la reivindicación 1,

en donde, en las partes de unión entre el primer electrodo (16) y el segundo electrodo (14) y el primer sustrato dieléctrico (15), los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo forman enlaces covalentes con residuos deshidrogenados de grupos hidroxilo en al menos una de las superficies del primer electrodo (16) y el segundo electrodo (14) y el primer sustrato dieléctrico (15),

y en las partes de unión entre el primer sustrato dieléctrico (15) y el segundo sustrato dieléctrico (13), los residuos deshidrogenados de grupos hidroxilo en la superficie del primer sustrato dieléctrico (15), o grupos insaturados o grupos sililo que contienen vinilsililo unidos en la superficie del mismo y/o que existen en la superficie del mismo forman enlaces covalentes.

8. El dispositivo de generación de flujo de aire (1) según la reivindicación 1, en donde al menos una de las superficies del primer electrodo (16), el segundo electrodo (14) y el primer sustrato dieléctrico (15) es una superficie tratada con

corona, una superficie tratada con plasma, una superficie tratada con ultravioleta y/o una superficie tratada con excímeros.

9. El dispositivo de generación de flujo de aire (1) según la reivindicación 1, en donde al menos una parte del primer electrodo (16) está protegida con una capa de revestimiento o una capa de película (17).

5 10. El dispositivo de generación de flujo de aire (1) según la reivindicación 9, en donde la capa de revestimiento o la capa de película (17) es una capa hecha de un material de caucho conductor.

11. El dispositivo de generación de flujo de aire (1) según la reivindicación 1, en donde el segundo sustrato dieléctrico (13) tiene una segunda superficie (15_{down}) configurada para unirse a un objeto (20) configurado para estar sujeto a flujos de aire (32).

10 12. Un procedimiento de fabricación del dispositivo de generación de flujo de aire (1) de una de las reivindicaciones 1 a 11, comprendiendo el procedimiento:

una etapa de reacción de los grupos insaturados o los grupos sililo que contienen vinilsililo con el primer electrodo (16) y el segundo electrodo (14) en un lado de una superficie de unión con el primer sustrato dieléctrico (15),

15 una etapa de aplicación del primer electrodo (16) y el segundo electrodo (14) sobre el primer sustrato dieléctrico (15) en el lado de la superficie de unión, y

una etapa de unión mediante enlaces químicos a través de los grupos insaturados o grupos sililo que contienen vinilsililo en las partes de unión del primer electrodo (16), el segundo electrodo (14) y el primer sustrato dieléctrico (15),

20 y una etapa para curar el material elástico de caucho sobre el segundo electrodo (14) con el primer sustrato dieléctrico (15) juntos en la segunda superficie (15_{down}), y uniendo así el segundo electrodo (14) y el segundo sustrato dieléctrico (13), y el primer sustrato dieléctrico (15) y el segundo sustrato dieléctrico (13) uniendo partes de los mismos mediante enlaces químicos a través de grupos insaturados o grupos sililo que contienen vinilsililo.

Fig.1

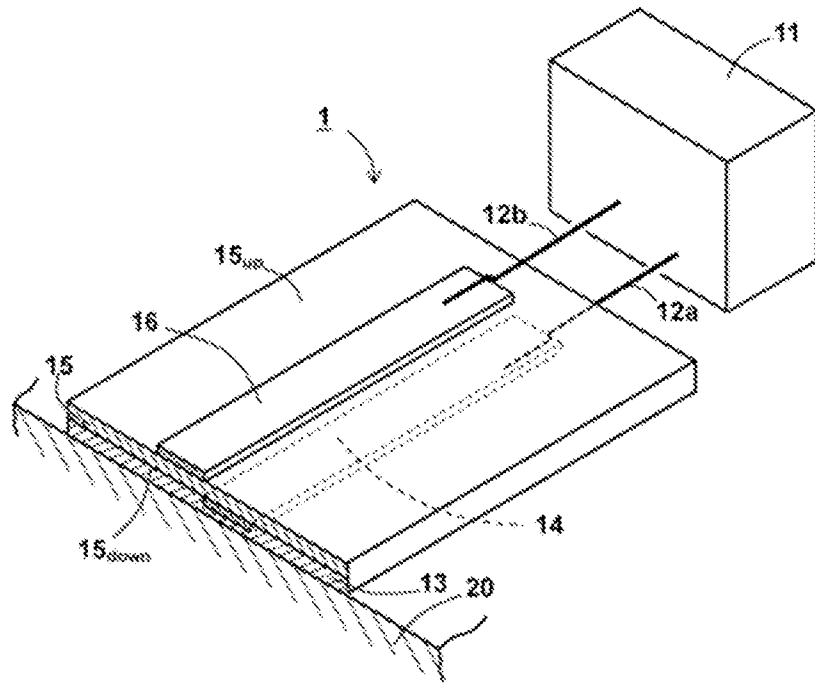


Fig.2

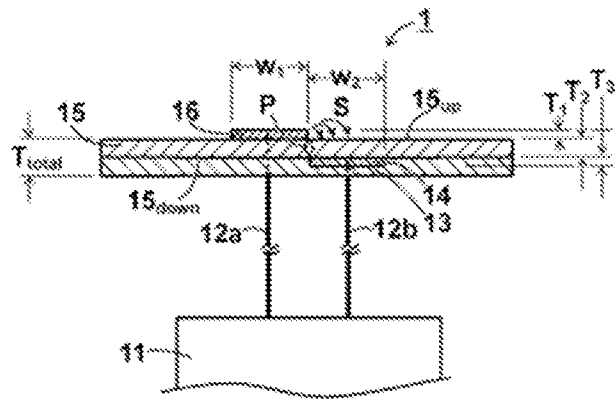


Fig.3

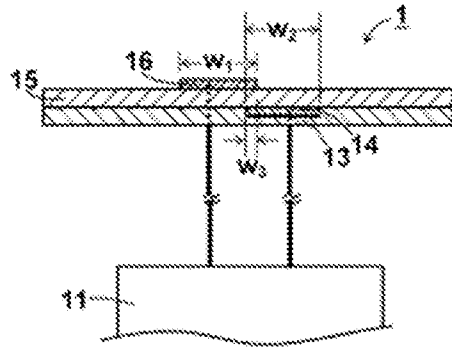


Fig.4

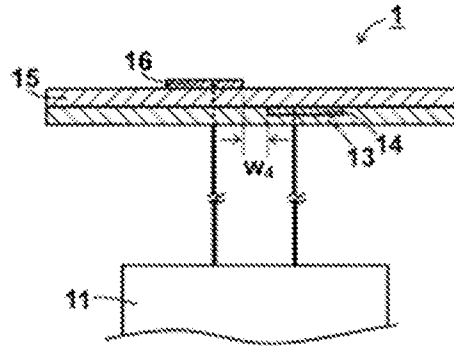


Fig.5

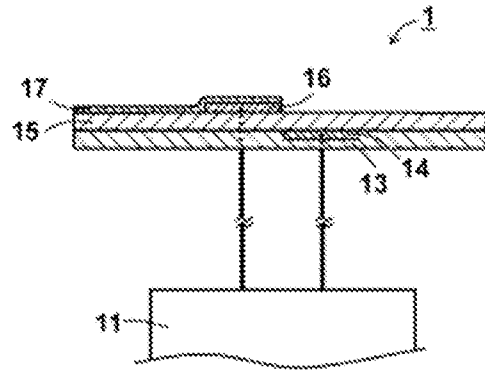


Fig.6

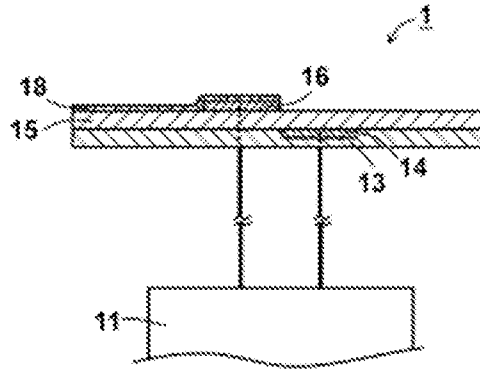


Fig.7

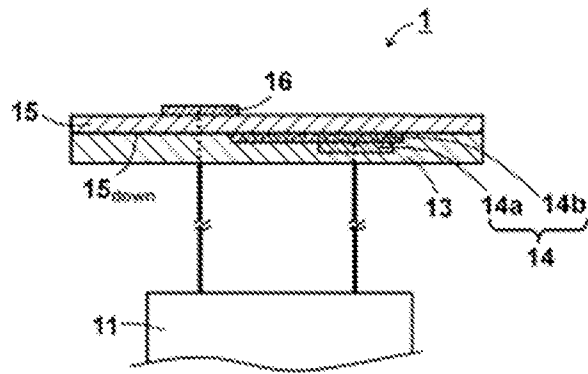


Fig.8

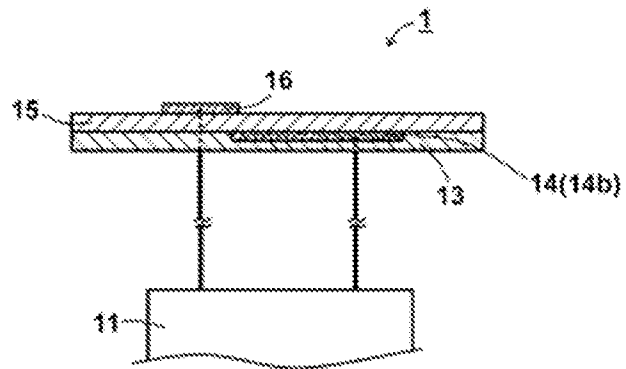


Fig.9

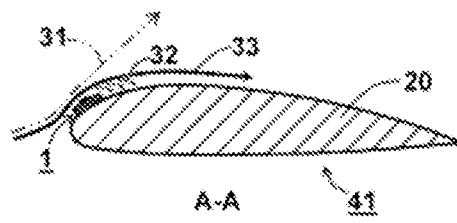


Fig.10

