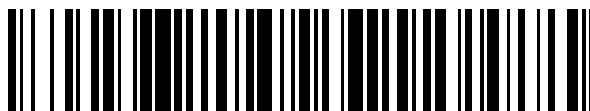


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 688 546**

51 Int. Cl.:

C09J 151/06 (2006.01)

C09J 123/26 (2006.01)

H01M 2/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **25.04.2013 PCT/JP2013/062804**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.10.2013 WO13162063**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.04.2013 E 13722867 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.08.2018 EP 2841519**

54 Título: **Instrumentos eléctricos que comprenden un adhesivo termofusible**

30 Prioridad:

27.04.2012 JP 2012103440

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

05.11.2018

73 Titular/es:

**HENKEL AG & CO. KGAA (100.0%)
Henkelstrasse 67
40589 Düsseldorf, DE**

72 Inventor/es:

**TOMATSU, ITSURO;
MATSUDA, KENJI y
TAKAMORI, AI**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 688 546 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

Instrumentos eléctricos que comprenden un adhesivo termofusible

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un instrumento eléctrico que comprende un adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos que se aplica sobre elementos de los instrumentos eléctricos y que comprende un polímero modificado a base de olefina, en donde el polímero modificado a base de olefina (A) tiene un grupo funcional que contiene silicio, que se selecciona entre un grupo alcoxisililo, un grupo silanol y un grupo éster sililo; un pegamento y una cera; en donde el polímero modificado a base de olefina (A) incluye un polímero modificado a base de un copolímero de etileno con otra olefina, y en donde el adhesivo termofusible comprende además una poliolefina (B). Tal como se utiliza en el presente documento, el "instrumento eléctrico" significa un instrumento que convierte otra energía en energía eléctrica (electricidad), un instrumento que convierte energía eléctrica en otra energía y un instrumento que almacena energía eléctrica como energía eléctrica u otra energía. Entre los ejemplos específicos de instrumento eléctrico se incluyen baterías químicas como una batería seca alcalina y una batería de iones de litio; y baterías físicas, como una batería solar y un condensador.

Antecedentes en la técnica

Los instrumentos eléctricos se utilizan en el campo de la electrónica y en aplicaciones de automoción, en varias formas como puedan ser una batería primaria, una batería secundaria y un condensador. En particular, las baterías de iones de litio, que constituyen un tipo de batería de electrolito no acuosa, están muy extendidas como fuente de alimentación de instrumentos móviles, como el teléfono móvil y ordenador personal de tipo notebook por sus propiedades, como por ejemplo su alta densidad de energía. Las baterías secundarias que se pueden recargar están adquiriendo una mayor importancia al considerarse los problemas medioambientales y, por tanto, la investigación se está adentrando en la aplicación de dichas baterías secundarias en automóviles, sillas eléctricas y sistemas de almacenamiento de energía domésticos/de oficina, además de los instrumentos móviles.

Cuando se produce un instrumento eléctrico, como pueda ser una batería de litio, se necesita utilizar un adhesivo con unas propiedades aislantes y una resistencia térmica excelentes teniendo en cuenta el corto circuito eléctrico o la ignición térmica.

El documento de patente 1 divulga la adaptación de un adhesivo termofusible que incluye un copolímero de etileno y un derivado de ácido carboxílico que tiene un enlace doble etilénico, una cera de polipropileno, una cera de polietileno y una cera de Fischer-Tropsch para instrumentos eléctricos (véase Documento de patente 1, Reivindicación 1 y Ejemplos). Se ha realizado una prueba sobre la mejora de las propiedades aislantes de los instrumentos eléctricos revistiendo un electrodo y un separador con el adhesivo termofusible del mismo documento (véase Documento de patente 1 [0055] y [0069] a [0072]).

Recientemente, se ha realizado un examen sobre el uso de una película estratificada fina y de peso ligero que se obtiene estratificando una hoja de metal, como por ejemplo una hoja de aluminio, sobre un par de películas de resina aislantes integrándolas de este modo como un envase externo, para mejorar la densidad de energía de este tipo de batería. El envase externo obtenido al conformar la película estratificada en forma de bolsa o bandeja se utiliza como envase para baterías secundarias de litio, como por ejemplo una batería de iones de litio y una batería de polímero de litio y un condensador.

La batería de iones de litio se produce estratificando un material de electrodo positivo, un material de electrodo negativo y un separador entre ellos; insertando el estratificado obtenido en un envase externo; rellenado el envase externo con una solución electrolítica; insertando el polo del electrodo positivo y el polo del electrodo negativo; y sellando el envase.

La batería de polímero de litio se produce insertando un cuerpo de batería en un envase externo, obteniéndose dicho cuerpo de batería por estratificado de un material de electrodo positivo, un material de electrodo negativo y una capa de electrolito de polímero impregnada con una solución electrolítica; insertando el polo del electrodo positivo y el polo del electrodo negativo de manera que un extremo queda localizado en cada material de electrodo y el otro extremo queda localizado fuera del envase; y finalmente, sellado del envase.

El condensador se produce insertando un estratificado en un envase externo, obteniéndose dicho estratificado intercalando un electrodo de carbono activado impregnado con una solución electrolítica y un separador entre colectores de corriente de aluminio; y sellando el envase en un estado en el que uno de los extremos del colector de corriente queda extruido fuera del envase.

Tal como se muestra en la Fig. 1, se produce un envase externo formando un adherente 30 fabricado con una película de resina, como por ejemplo una película de poliimida en forma de bolsa y se rellena el envase con una solución electrolítica. Se sella el adherente 30 con un adhesivo A de tal manera que la solución electrolítica 20 no se filtra desde el envase.

5 Se han notificado varios ejemplos sobre envases externos de baterías.

10 El Documento de patente 2 divulga un material de envasado para una batería de iones de litio, es decir, un envase externo. En dicho documento se divulga como capa de resina adhesiva que compone el material de envasado, una resina mixta de una resina de polipropileno modificada con anhídrido maleico y una resina de elastómero a base de estireno modificado con anhídrido maleico (véase Documento de patente 2, [0041]). Dicho documento instruye también sobre el hecho de que la resina de polipropileno modificada con anhídrido maleico, que tiene un punto de reblandecimiento Vicat específico, evita probablemente una disminución de la fuerza de adherencia en caso de utilizar un adhesivo termofusible (véase el Documento de patente 2 [0025]. Es necesario que el material de envasado del mismo documento incluya un lote de capas, como una capa de material base, una capa adhesiva, una capa de hoja de aluminio, una capa tratada químicamente y una capa de sellador además de la capa de resina adhesiva (véase Documento de Patente 2, Fig. 1).

20 El material de envasado para una batería de iones de litio de dichas películas de varias capas contiene una solución electrolítica y por tanto está sellada para que no se filtre el material contenido en su interior (véase Documento de patente 2, [0004]). Un medio de sellado incluye un método en el que el que se sella térmicamente el extremo del material de envasado 30 con el adhesivo termofusible A, tal como se muestra en la Fig. 1. Sin embargo, un adhesivo que no tenga resistencia a la solución electrolítica 20 causará probablemente hinchamiento y por tanto no se obtiene una suficiente adherencia.

25 El Documento de Patente 3 divulga una película para sellar el material de una batería fina y divulga asimismo la utilización de una poliolefina modificada como material de una capa de poliolefina adhesiva termofusible (véase Documento de patente 3, [0015] y [0028]). Tal como se puede deducir de los Ejemplos de dicho documento, se mejora en cierto grado la resistencia de la solución electrolítica (véase Documento de patente 3 [0062] y [0065]), pero es difícil afirmar que la resistencia de la solución electrolítica satisface suficientemente las necesidades de alto nivel de los usuarios en la actualidad.

35 Asimismo, no se ha realizado ningún estudio sobre la adherencia con una película de poliimida que tenga una resistencia a solución electrolítica excelente (resistencia de disolvente) que se utilice con mayor frecuencia que antes en la actualidad. Desde este punto de vista, es imposible afirmar que los adhesivos de los Documentos de patente 1 a 3 tengan un rendimiento suficiente.

40 Documento de patente 1: JP 2011-052049 A
Documento de patente 2: JP 2011-060501 A
Documento de patente 3: JP 8-106884 A

Sumario de la invención

45 Problemas que se resuelven con la invención

La presente invención se ha realizado para conseguir el objeto mencionado y un objeto de la presente invención es proporcionar un instrumento eléctrico que comprende un adhesivo termofusible que es excelente en su resistencia a disolvente y que es excelente en su adherencia (o propiedades adhesivas) a un adherendo (específicamente, una película de poliimida) que contiene una solución electrolítica de una batería en su interior y que contribuye también a mejorar el rendimiento de los instrumentos eléctricos.

Medios para resolver los problemas

55 Los autores de la presente invención han realizado un exhaustivo estudio y han observado que, sorprendentemente, es posible resolver los problemas expuestos impartiendo un grupo funcional específico a una poliolefina, por lo que han completado la presente invención.

60 Es decir, la presente invención proporciona, en uno de sus aspectos, un instrumento eléctrico que contiene una solución electrolítica en su interior y que comprende un adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos que se aplica sobre los elementos de los instrumentos eléctricos y que comprende un polímero modificado a base de olefina (A), en donde el polímero modificado a base de olefina (A) tiene un grupo funcional que contiene silicio, que se selecciona entre un grupo alcoxisililo, un grupo silanol y un grupo éter sililo;
un pegamento y
una cera; en donde
65 el polímero modificado a base de olefina (A) incluye un polímero modificado a base de un copolímero de etileno con otra olefina, y en donde

el adhesivo termofusible comprende además una poliolefina (B).

La presente invención proporciona, en una realización preferente, un instrumento eléctrico que comprende un adhesivo termofusible específico para instrumentos eléctricos, en donde el polímero modificado a base de olefina (A) tiene un grupo alcoxisililo.

El adhesivo termofusible utilizado en la presente invención comprende un polímero modificado a base de olefina (A) que incluye un polímero modificado a base de un copolímero de etileno con otra olefina.

El adhesivo termofusible utilizado en la presente invención comprende una poliolefina (B).

Efectos de la invención

El adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizado en la presente invención comprende un polímero modificado a base de olefina (A), y el polímero modificado a base de olefina (A) tiene un grupo funcional que contiene silicio que se selecciona entre un grupo alcoxisililo, un grupo silanol y un grupo éter sililo. Por lo tanto, el adhesivo termofusible es excelente en su resistencia a una solución electrolítica de una batería (es decir, tiene resistencia a solución electrolítica o resistencia a disolvente), y se mejora la adherencia a un adherendo (película plástica como por ejemplo una película de poliimida) que contiene una solución electrolítica dentro.

En el adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizado en la presente invención, cuando el polímero modificado a base de olefina (A) es un polímero modificado que tiene un grupo alcoxisililo, la resistencia a una solución electrolítica se mejora más y también se mejora la adherencia a un adherendo.

En el adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizados en la presente invención, cuando el polímero modificado a base de olefina (A) incluye un polímero modificado a base de un copolímero de etileno con la otra olefina, es más excelente la adherencia a un adherendo.

Cuando el adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizado en la presente invención comprende además una poliolefina (B), la adherencia al adherendo se mejora más.

El instrumento eléctrico de la presente invención se obtiene utilizando el adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos mencionado de acuerdo con la presente invención. Por lo tanto, la solución electrolítica contenida en el adherendo no causa el hinchamiento del adhesivo termofusible y el adhesivo termofusible tiene una fuerza de adherencia excelente y, por tanto, no se produce el pelado del adherendo.

Breve descripción de los dibujos

La Fig. 1 es una vista transversal esquemática en la que se muestra una manera de uso del adhesivo termofusible.

Descripción de las realizaciones

El adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizado en la presente invención incluye un polímero modificado a base de olefina (A). El polímero modificado a base de olefina (A) es una poliolefina modificada que tiene un grupo funcional que contiene silicio (es decir, un polímero modificado con silicio a base de olefina) y el polímero a base de poliolefina se modifica impartiendo un grupo funcional que contiene silicio. El grupo silicio se selecciona entre un grupo alcoxisililo, un grupo silanol y un grupo éter sililo.

Tal como se utiliza en el presente documento, "adhesivo termofusible" se refiere a un adhesivo que es sólido a la temperatura normal y que presenta fluidez por calentamiento y también puede aplicarse a objetos, por ejemplo, un material núcleo y un adherendo, y se solidifica volviéndolo a enfriar, adhiriéndose así a los objetos.

En la presente invención, no existe ninguna limitación en particular en cuanto al polímero modificado a base de olefina (A) siempre y cuando sea una poliolefina modificada que tiene un grupo funcional con contenido en silicio seleccionado entre un grupo alcoxisililo, un grupo silanol y un grupo éter sililo (polímero modificado con silicio a base de olefina) y se pueda obtener el adhesivo termofusible objetivo para instrumentos eléctricos de la presente invención.

En la presente invención, no existe ninguna limitación en particular en cuanto al método para producir el polímero modificado a base de olefina (A) si se imparte a la poliolefina el grupo funcional que contiene silicio, siempre y cuando se pueda obtener el adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos objetivo de la presente invención. Dicho método de producción incluye por ejemplo, un método (i) en el que se produce primero una poliolefina y después se imparte un grupo funcional que contiene silicio a la poliolefina; y un método (ii) en el que se copolimeriza un monómero que tiene un grupo funcional que contiene silicio mientras se produce una poliolefina polimerizando un monómero de olefina y, al mismo tiempo, se imparte un grupo funcional que contiene silicio a la poliolefina.

La poliolefina incluye, por ejemplo, homopolímeros de una olefina, como polietileno, polipropileno, polibuteno, poliocteno y poliisobutileno, "copolímeros de etileno con otra olefina" y "copolímeros de otras olefinas".

5 Entre los ejemplos concretos de "otra olefina" se incluyen propileno, 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-hepteno, 1-octeno, 1-noneno, 1-deceno, cis-2-buteno, trans-2-buteno, isobutileno, cis-2-penteno, trans-2-penteno, 3-metil-1-buteno, 2-metil-2-buteno y 2,3-dimetil-2-buteno. La otra olefina es preferentemente una olefina que tiene de 3 a 10 átomos de carbono, más preferentemente propileno, buteno y octeno y particularmente preferentemente buteno y propileno.

10 El "copolímero de etileno con otra olefina" incluye por ejemplo un copolímero de etileno con octeno, un copolímero de etileno con propileno y buteno, un copolímero de etileno con propileno y un copolímero de etileno con buteno. Estos copolímeros pueden utilizarse en solitario o en combinación.

15 En la presente invención, el copolímero de etileno con otra olefina es sobre todo preferentemente un copolímero de etileno con propileno y buteno.

20 En la presente invención, el grupo funcional que contiene silicio (Si) es al menos un grupo funcional seleccionado entre un grupo alcoxisililo, un grupo silanol y un grupo éter sililo. Entre estos grupos, es particularmente preferente un grupo alcoxisililo. El grupo alcoxisililo incluye por ejemplo grupo trimetoxisililo, grupo trietoxisililo y grupo dimetoximetilsililo y es particularmente preferente un grupo trimetoxisililo.

25 La viscosidad de fundido a 190 °C del polímero modificado a base de olefina (A) es preferentemente de 100 a 20.000 mPa·s, más preferentemente de 500 a 17.000 mPa·s y sobre todo preferentemente de 2.000 a 15.000 mPa·s.

La viscosidad de fundido a 190 °C se refiere al valor medido con un viscosímetro de tipo Brookfield. Concretamente, se mide la viscosidad utilizando un huso No. 27 al mismo tiempo que se mantiene el polímero modificado a base de olefina (A) a 190 °C durante 30 minutos.

30 En la presente invención, una realización preferente del polímero modificado a base de olefina (A) incluye un polímero modificado a base de olefina que tiene un grupo alcoxisililo. El polímero modificado a base de olefina es más preferentemente un polímero modificado a base de un copolímero de etileno que tiene un grupo alcoxisililo con otra olefina y particularmente preferentemente un copolímero de un etileno modificado que tiene un grupo alcoxisililo con propileno y buteno. Como copolímero de un etileno modificado que tiene un grupo alcoxisililo con propileno y buteno, por ejemplo, está disponible en el mercado VESTOPLAST EP2412 (nombre comercial), VESTOPLAST EP2403 (nombre comercial) y VESTOPLAST 206 (nombre comercial).

40 El adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizado en la presente invención contiene preferentemente además del polímero modificado a base de olefina (A), un pegamento, una cera y una poliolefina (B).

45 En el presente documento, la poliolefina (B) puede ser una poliolefina común siempre y cuando se pueda obtener el adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos objetivo de la presente invención y es más preferentemente un elastómero (o un material elástico gomoso). La poliolefina (B) puede ser o bien un homopolímero de una olefina o bien un copolímero de una olefina. Entre los ejemplos concretos de las mismas se incluyen polietileno, polipropileno, polibuteno, polipenteno, polihexeno, polihepteno, poliocteno, polibuteno, poliisobutileno, un copolímero de etileno propileno y un copolímero etileno-buteno y es más preferente un material elástico gomoso del mismo. Entre estas poliolefinas es particularmente preferente polipropileno.

50 Por tanto, en la presente invención, la poliolefina (B) es más preferentemente un elastómero termoplástico y, preferentemente, tiene una estructura química derivada de propileno (más concretamente, una unidad de repetición a base de propileno). Cuando la poliolefina (B) es un elastómero termoplástico que tiene una estructura química derivada de propileno, el adhesivo termofusible de la presente invención tiene menos propensión a sobresalir desde el adherendo 30 en el caso de que se funda el adhesivo termofusible por unión por termocompresión al mismo tiempo que mantiene su resistencia a disolvente y la adherencia, de manera que se mejora aún más la adherencia del adhesivo termofusible. Por lo tanto, la realización preferente sobre todo de la poliolefina (B) es un elastómero de polipropileno de la presente invención. Entre los productos disponibles en el mercado del elastómero de polipropileno se incluye por ejemplo Vistamaxx 6202 (fabricado por Exxon Mobil Corporation).

60 El adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizado en la presente invención puede contener, además del polímero modificado a base de olefina (A), el pegamento, la cera y la poliolefina (B), un "copolímero de etileno con derivado de ácido carboxílico que tiene un enlace doble etilénico".

65 No existe ninguna limitación en particular en cuanto al "copolímero de etileno con un derivado de ácido carboxílico que tiene un enlace doble etilénico" siempre y cuando sea un "copolímero de etileno con un derivado de ácido carboxílico que tenga un enlace doble etilénico" y se pueda obtener un adhesivo termofusible para instrumentos utilizado en la presente invención.

Tal como se utiliza en el presente documento, el “derivado de ácido carboxílico que tiene un enlace doble etilénico” se refiere a un derivado de ácido carboxílico que tiene un enlace doble entre átomos de carbono y que es capaz de polimerizarse por adición con etileno. Concretamente, se refiere a un “ácido carboxílico que tiene un enlace doble etilénico”, “anhídrido carboxílico que tiene un enlace doble etilénico” y “éster de ácido carboxílico que tiene un enlace doble etilénico”, en el presente documento.

No existe ninguna limitación en particular en cuanto al “ácido carboxílico que tiene un enlace doble etilénico” siempre y cuando sea un compuesto que tenga un enlace doble etilénico y un grupo carboxilo y que se pueda obtener el adhesivo termofusible de la presente invención. Entre los ejemplos concretos del mismo se incluyen ácido oleico, ácido linoleico, ácido maleico, ácido acrílico y ácido metacrílico.

No existe ninguna limitación en particular en cuando al “anhídrido carboxílico que tiene un enlace doble etilénico” siempre y cuando sea un compuesto obtenido por condensación por deshidratación de dos ácidos carboxílicos y se pueda obtener el adhesivo termofusible de la presente invención. Entre los ejemplos del mismo se incluyen anhídrido fumárico y anhídrido maleico.

El “éster de ácido carboxílico que tiene un enlace doble etilénico” incluye por ejemplo un éster alquilo de ácido graso insaturado y un éster alquilo insaturado de ácido carboxílico.

El “éster alquilo de ácido graso insaturado” incluye por ejemplo, ésteres de ácido (met)acrílico como acrilato de metilo, acrilato de butilo, acrilato de 2-etilhexilo y metacrilato de metilo y el “éster alquilo insaturado de ácido carboxílico” incluye por ejemplo acetato de vinilo y acetato de alilo.

Estos derivados de ácido carboxílico que tienen un enlace doble etilénico se pueden utilizar en solitario o en combinación.

El adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizado en la presente invención contiene una cera y un pegamento y puede contener además opcionalmente otros aditivos diversos. Entre los ejemplos de otros aditivos diversos se incluyen un plastificante, un estabilizante (un absorbente de luz ultravioleta y un antioxidante) y una carga en partículas finas.

La “cera” puede ser una cera utilizada normalmente en un adhesivo termofusible y entre los ejemplos concretos de la misma se incluyen una cera de parafina, una cera de polietileno, una cera de poli(óxido de etileno), una cera de polipropileno, una cera microcristalina y una cera Fischer-Tropsch.

No existe ninguna limitación en particular en cuanto a la “resina pegamento” siempre y cuando se utilice normalmente en un adhesivo termofusible y se pueda obtener el adhesivo termofusible objetivo utilizado en la presente invención.

Entre los ejemplos de resina pegamento se incluyen, una colofonia natural, una colofonia modificada, una colofonia hidrogenada, un éster de glicerol de colofonia natural, un éster de glicerol de una colofonia modificada, un éster pentaeritritol de una colofonia natural, un éster pentaeritritol de una colofonia modificada, un éster pentaeritritol de una colofonia hidrogenada, un copolímero de un terpeno natural, un terpolímero de un terpeno natural, un derivado hidrogenado de un copolímero de un terpeno hidrogenado, una resina de politerpeno, un derivado hidrogenado de una resina de terpeno modificada a base de fenol, una resina de hidrocarburo de petróleo alifática, un derivado hidrogenado de una resina de hidrocarburo de petróleo alifática, una resina de hidrocarburo de petróleo aromática, un derivado hidrogenado de una resina de hidrocarburo de petróleo aromática, una resina de hidrocarburo de petróleo alifática cíclica y un derivado hidrogenado de una resina de hidrocarburo de petróleo alifática cíclica. Estas resinas de pegamento se pueden utilizar en solitario o en combinación. Asimismo, es posible utilizar una resina pegamento de tipo líquido siempre y cuando tenga un tono entre incoloro y amarillo pálido y esté sustancialmente desprovista de olor y tenga asimismo una estabilidad térmica satisfactoria. Teniendo en cuenta estas características de forma global, los derivados hidrogenados de las resinas que se han mencionado son preferentes como resina pegamento.

Es posible utilizar productos disponibles en el mercado como resina pegamento. Entre los ejemplos de productos disponibles en el mercado se incluyen ECR5600 (nombre comercial) fabricado por Exxon Mobil Corporation; MARUKACLEAR H (nombre comercial) fabricado por Maruzen Petrochemical CO, LTD.; CLEARON K100 (nombre comercial) fabricado por YASUHARA CHEMICAL CO., LTD.; ALKON M100 (nombre comercial) fabricado por Arakawa Chemical Industries, Ltd.; I-MARV S100 (nombre comercial), I-MARV Y135 (nombre comercial) y I-MARV P125 (nombre comercial) fabricado por Idemitsu Petroleum Chemical Co., Ltd.; CLEARON K4090 (nombre comercial) y CLEARON K4100 fabricado por YASUHARA CHEMICAL CO., LTD.; ECR231C (nombre comercial) y ECR179EX (nombre comercial) fabricado por Exxon Mobil Corporation; and RIGARITE R7100 (nombre comercial) y EASTOTAC C-100W (nombre comercial) fabricado por Eastman Chemical Company. Estas resinas pegamento disponibles en el mercado se pueden utilizar en solitario o en combinación.

No existe ninguna limitación en particular en cuanto al “plastificante” siempre y cuando esté mezclado a fin de disminuir la viscosidad de fundido de un adhesivo termofusible, impartir flexibilidad y mejorar la humectabilidad del adherendo, y también que se pueda obtener el objetivo del adhesivo termofusible de acuerdo utilizando la presente invención. Entre los ejemplos de plastificante se incluyen aceite a base de parafina, aceite a base de nafteno y aceite aromático. Es particularmente preferente un aceite a base de parafina incoloro e inodoro.

Es posible utilizar productos disponibles en el mercado como plastificante. Entre sus ejemplos se incluyen White Oil Broom 350 (nombre comercial) fabricado por Kukdong Oil & Chemical Co.; Ltd., Diana Frechia S32 (nombre comercial), Diana Process Oil PW-90 (nombre comercial) y DN Oil KP-68 (nombre comercial) fabricado por Idemitsu Kosan Co., Ltd.; Enerper M1930 (nombre comercial) fabricado por BP Chemicals Ltd.; y Kaydol (nombre comercial) fabricado por Crompton Corporation. Estos plastificantes pueden utilizarse en solitario o en combinación.

Se mezcla el “estabilizante” para mejorar la estabilidad del adhesivo termofusible evitando que se reduzca el peso molecular como consecuencia del calor, el aire y la luz, así como que se produzca la gelificación, coloración y olor del adhesivo termofusible. No existe ninguna limitación en particular en cuanto al estabilizante, siempre y cuando pueda obtenerse el adhesivo termofusible objetivo utilizado en la presente invención. Entre los ejemplos de estabilizante se incluyen un antioxidante y un absorbente ultravioleta.

El “absorbente de ultravioleta” se utiliza para mejorar la resistencia a la luz del adhesivo termofusible. El “antioxidante” se utiliza para evitar la degradación oxidativa del adhesivo termofusible. No existe ninguna limitación en particular en cuanto al antioxidante y el absorbente de ultravioleta siempre y cuando sean de uso común en adhesivos termofusibles y se puedan obtener los instrumentos eléctricos objetivo mencionados.

Entre los ejemplos de “antioxidante” se incluye un antioxidante a base de fenol, un antioxidante a base de azufre y un antioxidante a base de fósforo. Entre los ejemplos de absorbente de ultravioleta se incluyen un absorbente de ultravioleta a base de benzotriazol y un absorbente de ultravioleta a base de benzofenona. Se puede añadir también un estabilizante a base de lactona. Estos antioxidantes y absorbentes de ultravioleta se pueden utilizar en solitario o en combinación.

Es posible utilizar como estabilizante productos disponibles en el mercado. Entre sus ejemplos se incluyen SUMILIZER GM (nombre comercial), SUMILIZER TPD (nombre comercial) y SUMILIZER TPS (nombre comercial) fabricado por Sumitomo Chemical Co., Ltd.; IRGANOX 1010 (nombre comercial), IRGANOX HP2225FF (nombre comercial), IRGAFOS 168 (nombre comercial) y IRGANOX 1520 (nombre comercial) fabricado por BASF Corporation; ADK STAB AO-60 (nombre comercial) fabricado por ADEKA Corporation; y JF77 (nombre comercial) y JP-650 (nombre comercial) fabricado por Johoku Chemical Co., Ltd. Estos estabilizantes pueden utilizarse en solitario o en combinación.

El adhesivo termofusible utilizado en la presente invención puede contener además una carga de partículas finas. No existe ninguna limitación en particular en cuanto a la carga de partículas finas siempre y cuando sea de uso común y que se pueda obtener el adhesivo termofusible objetivo utilizado en la presente invención. Entre los ejemplos de “carga de partículas finas” se incluyen mica, carbonato de calcio, caolín, talco, óxido de titanio, tierra de diatomeas, resina a base de urea, perlas de estireno, arcilla cocida y almidón. La forma de estas cargas en partículas finas es preferentemente esférica. No existe ninguna limitación en particular en cuanto al tamaño (diámetro en el caso de la forma esférica).

El adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos puede producirse a través de una tecnología conocida. Normalmente, el adhesivo termofusible se produce por fusión de un polímero modificado a base de olefina (A) a una temperatura de aproximadamente 100 a 200 °C y añadiendo una poliolefina (B), seguido del mezclado durante 0,5 a 2 horas hasta que la mezcla queda homogénea. No existe ninguna limitación en particular en cuanto al método de mezclado. Preferentemente, se mezclan varios aditivos, como por ejemplo una cera y una resina pegamento y, opcionalmente un antioxidante y/u, opcionalmente, un plastificante, cuando se funde el componente (A) y pueden añadirse después de fundir el componente (A).

El adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizado en la presente invención puede adoptar varias formas y adopta habitualmente una forma de bloque o una forma de tipo película (de tipo lámina) a la temperatura normal. El adhesivo termofusible en forma de bloque se obtiene solidificando el producto que se obtiene a través del método de producción expuesto con enfriamiento, al mismo tiempo que se obtiene el adhesivo termofusible con forma de película (lámina) conformando además el producto obtenido a través del método de producción descrito. El método de conformado incluye por ejemplo, un método en el que se utiliza una extrusora de doble tornillo de tipo troquel en T y un enfriador de tambor.

El adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizado en la presente invención se aplica sobre los elementos de instrumentos eléctricos, por ejemplo, un electrodo y un material de envasado que contiene una solución electrolítica en su interior (una película plástica como por ejemplo una película de poliimida). Se aplica con particular preferencia sobre un material de envasado (película de poliimida). Asimismo es respetuoso con el medio

ambiente ya que no es necesario mezclar ningún disolvente orgánico en el adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos cuando se aplica sobre los elementos de instrumentos eléctricos.

5 No existe ninguna limitación en particular en cuanto al método de revestimiento y se puede utilizar un método comúnmente conocido para aplicar (aplicar un revestimiento) un adhesivo termofusible. El método de revestimiento se clasifica a grandes rasgos entre métodos de revestimiento de contacto y de revestimiento sin contacto. El método de "revestimiento con contacto" se refiere a un método de aplicación en el que se pone en contacto un dispensador con un electrodo y/o separador en el caso de aplicar un adhesivo termofusible, mientras que el método de "revestimiento sin contacto" se refiere a un método de aplicación en el que no se pone en contacto un dispensador con un material base y una lámina (película) en el caso de aplicar un adhesivo termofusible. Entre los ejemplos de "método de revestimiento por contacto" se incluye un método de revestimiento con inyector ranurado y un método de revestimiento con un rodillo embadurnador. Entre los ejemplos de métodos de "revestimiento sin contacto" se incluyen un método de revestimiento en espiral, que puede aplicar el revestimiento en espiral; métodos de revestimiento con omega y de revestimiento control de vapor que pueden aplicar un la capacidad de revestimiento del adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizado en la presente revestimiento ondulado; métodos de revestimiento de pulverización ranurado, y de revestimiento de pulverización de cortina que pueden aplicar un revestimiento plano; y un método de revestimiento por puntos, que puede aplicar un revestimiento de tipo puntual.

20 Teniendo en cuenta invención, un punto de reblandecimiento del mismo es preferentemente de 100 a 200 °C, más preferentemente de 100 a 170 °C y es sobre todo preferente de 120 a 170 °C.

El punto de reblandecimiento significa el valor medido según un método de anillo y bola (método descrito en la norma industrial de Japón para adhesivos JAI-7-1999).

25 La viscosidad de fundido a 190 °C del adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos es preferentemente de 5.000 a 100.000 mPa·s, más preferentemente de 10.000 a 70.000 mPa·s, siendo particularmente preferente de 15.000 a 60.000 mPa·s y siendo sobre todo preferente de 20.000 a 60.000 mPa·s.

30 La viscosidad de fundido se considera un valor que se obtiene midiendo la viscosidad de una cantidad apropiada de adhesivo termofusible fundido con calentamiento a 190 °C utilizando un huso No. 27 en un viscosímetro de tipo Brookfield.

35 En la presente invención, el "instrumento eléctrico" significa un instrumento que convierte otra energía en energía eléctrica (electricidad), un instrumento que convierte energía eléctrica en otra energía y un instrumento que almacena energía eléctrica como energía eléctrica u otra energía. No existe limitación en particular en cuanto al instrumento eléctrico, siempre y cuando contenga una solución electrolítica en su interior y se produzca utilizando el adhesivo termofusible de acuerdo con la presente invención.

40 El "instrumento que convierte la otra energía en energía eléctrica (electricidad)" incluye por ejemplo un generador (que convierte la energía mecánica en energía eléctrica) una batería solar (que convierte energía luminosa en energía eléctrica) y una pila de combustible y una batería primaria (que convierten la energía química en energía eléctrica.).

45 El "instrumento que convierte energía eléctrica en otra energía" incluye por ejemplo un motor (que convierte energía eléctrica en energía mecánica), gama eléctrica (que convierte energía eléctrica en energía térmica) y una fuente luminosa (que convierte energía eléctrica en energía luminosa).

50 El "instrumento que almacena energía eléctrica como energía eléctrica u otra energía" incluye por ejemplo una batería secundaria (batería de almacenamiento) un condensador (o capacitor) (condensador (o capacitor) electrolítico), condensador (o capacitor) de doble capa eléctrica y un condensador (capacitor de doble capa eléctrico).

55 El instrumento eléctrico de acuerdo con la presente invención es preferentemente un "instrumento que convierte otra energía en energía eléctrica (electricidad)" y "un instrumento que almacena energía eléctrica como energía eléctrica u otra energía" y, más preferentemente, una batería primaria, una batería secundaria, una pila de combustible, una batería solar, un condensador y un capacitor. Estos instrumentos eléctricos más preferentes pueden clasificarse en baterías químicas y baterías físicas.

60 Entre los ejemplos de baterías químicas se incluyen:

- (1) baterías primarias como una batería de manganeso, una batería de manganeso alcalina, una batería de óxido de plata y una batería de mercurio;
- (2) baterías secundarias como una batería de litio, una batería de almacenamiento de plomo, una batería de almacenamiento de níquel-cadmio, una batería de almacenamiento de níquel-hidrógeno, una batería de almacenamiento de níquel-zinc, una batería de almacenamiento de óxido de plata-zinc, una batería de iones de

lito, una batería de polímero de litio, una batería de almacenamiento de zinc-aire, una batería de almacenamiento de hierro-aire, una batería de almacenamiento de aluminio-aire; y
(3) pilas de combustible.

5 Entre los ejemplos de baterías físicas se incluyen una batería solar, un condensador electrolítico, un condensador de doble capa eléctrico y un condensador de iones de litio.

10 El instrumento eléctrico de acuerdo con la presente invención, más concretamente, una batería química y una batería física puede obtenerse por ejemplo, por revestimiento de un electrodo y un material de envasado (película plástica como una película de poliimida) que contiene en su interior un adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos de la presente invención. Teniendo en cuenta los problemas medioambientales de cara al futuro, es preferente un instrumento que almacene energía eléctrica como energía eléctrica u otro tipo de energía, concretamente, una batería secundaria, un condensador electrolítico, un condensador de doble capa eléctrico y un condensador de iones de litio. Circunscribiéndose al campo de la automoción, una batería de iones de litio, un condensador de capa doble eléctrico y un condensador de iones de litio son instrumentos prometedores como el instrumento eléctrico de la presente invención.

20 En la presente invención, se produce un instrumento eléctrico estratificando electrodos revestidos con un adhesivo termofusible de la presente invención y materiales de envasado que contienen una solución electrolítica en su interior e incorporando el estratificado obtenido como componente. Tal como se ha descrito, el adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos utilizado en la presente invención es excelente en cuanto a su resistencia a disolventes para una solución electrolítica y es excelente en cuanto a la adherencia a un adherendo (en particular, poliimida).

25 A continuación, se exponen las realizaciones principales de la presente invención.

30 1. Un instrumento eléctrico que contiene una solución electrolítica dentro y que comprende un adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos que se aplica sobre elementos de instrumentos eléctricos y que comprende un polímero modificado a base de olefina (A); en donde el polímero modificado a base de olefina (A) tiene un grupo funcional que contiene silicio, que se selecciona entre un grupo alcoxisililo, un grupo silanol y un grupo éter sililo;
un pegamento y
una cera; en donde
el polímero modificado a base de olefina (A) incluye un polímero modificado a base de un copolímero de etileno con otra olefina y en donde
35 el adhesivo termofusible comprende además una poliolefina (B).

2. El instrumento eléctrico de acuerdo con 1, en donde el polímero modificado a base de olefina (A) tiene un grupo alcoxisililo.

40 A continuación, se describe la presente invención con detalle mediante Ejemplos y Ejemplos Comparativos, si bien dichos Ejemplos tienen un fin ilustrativo y no deben interpretarse restrictivamente.

A continuación, se muestran los componentes utilizados para producir adhesivos termofusibles para instrumentos eléctricos.

45 (A) Polímero modificado a base de olefina

(A1) Poli- α -olefina amorfa modificada con silano (copolímero de etileno-propileno-buteno) (temperatura de transición vítrea: -29 °C, punto de reblandecimiento: 100 °C, viscosidad de fundido a 190 °C: 12.000 mPa·s, VESTOPLAST EP2412 (nombre comercial) fabricado por Evonik Degussa Corporation)

(A2) Poliisobutileno modificado con silano (viscosidad de fundido a 190 °C: 170 mPa·s, EPION EP100S (nombre comercial) fabricado por Kaneka Corporation)

(A'3) Copolímero de etileno-acetato de vinilo (contenido en acetato de vinilo: 28 % en peso, viscosidad de fundido a 190 °C: 23.000 mPa·s, ULTRASEN 722 (nombre comercial) fabricado por TOSOH CORPORATION)

55 (A'4) Copolímero de etileno con propileno y 1-buteno (temperatura de transición vítrea: -28°C, punto de reblandecimiento: 124 °C, viscosidad de fundido a 190 °C: 8.000 mPa·s, VESTOPLAST 708 (nombre comercial) fabricado por Evonik Degussa Corporation)

(A'5) Resina acrílica (DIANAL BR113 (nombre comercial) fabricado por MITSUBISHI RAYON CO., LTD.)

60 (A'6) Copolímero de etileno-metacrilato de metilo (contenido en metacrilato de metilo: 28 % en peso, viscosidad de fundido a 190 °C: 1.900 mPa·s, ACRYFT CM5021 (nombre comercial) fabricado por Sumitomo Chemical Co., Ltd.)

(A'7) Copolímero de etileno-metacrilato de glicidilo (contenido en metacrilato de glicidilo: 19 % en peso, viscosidad de fundido a 190 °C: 33.000 mPa·s, BONDFAST CG5001 (nombre comercial) fabricado por Sumitomo Chemical Co., Ltd.)

65 (A'8) Polipropilén glicol modificado con silano (resina de poliéter terminado en sililo) (viscosidad de fundido a 190 °C: 200 mPa·s, MS polimer S303 (nombre comercial) fabricado por Kaneka Corporation).

ES 2 688 546 T3

(B) Poliolefina

(B1) Elastómero a base de polipropileno (viscosidad de fundido a 190 °C: 1.200.000 mPa·s, Vistamaxx 6202 (nombre comercial) fabricado por Exxon Mobil Corporation)

5 (B2) Polímero de bloque de etileno/octeno (viscosidad de fundido a 190 °C: 750.000 mPa·s, Infuse 9817 (nombre comercial) fabricado por The Dow Chemical Company)

(B3) Polipropileno (viscosidad de fundido a 190 °C: 800.000 mPa·s, PM490M (nombre comercial) fabricado por SunAllomer Ltd.)

10 (C) Cera

(C1) Cera de propileno-etileno cristalina (viscosidad de fundido a 190 °C: 3.600 mPa·s, LICOCENE PP2602 (nombre comercial) fabricado por Clariant Corporation)

15 (C2) Cera de polipropileno cristalina (peso molecular promedio en número: 4.000, punto de reblandecimiento: 150 °C, penetración: 1 o menos, viscosidad de fundido a 190 °C: 140 mPa·s, punto de fusión: 140°C, Hi-CERA NP105 (nombre comercial) fabricado por Mitsui Chemicals, Inc.)

(D) Resina pegamento

20 (D1) Resina de petróleo alifática cíclica (peso molecular promedio en número: 1.900, punto de reblandecimiento: 100 °C, viscosidad de fundido a 190 °C: 200 mPa·s, EASTOTAC C-100W (nombre comercial) fabricado por Eastman Chemical Company).

25 Se añadieron estos componentes en las proporciones (partes en peso) que se indican en las Tablas 1 y 2. Se fundieron los correspondientes componentes utilizando un agitador universal y se mezclaron a aproximadamente 170 °C durante aproximadamente 1 hora para producir los adhesivos termofusibles de los Ejemplos 1 a 9 y los Ejemplos Comparativos 1 a 6.

30 Se evaluó la adherencia con respecto a cada uno de los adhesivos termofusibles.

(Producción de muestras)

35 Utilizando un rodillo caliente, se laminó cada uno de los adhesivos termofusibles para obtener una lámina termofusible con un espesor de 30 µm. Se intercaló la lámina termofusible obtenida entre dos adherendos de 5 cm², seguido de prensado y calentamiento utilizando una prensa caliente ajustada a una temperatura de 120 °C y una presión de 0,3 MPa durante 3,5 minutos para obtener un estratificado. Una vez enfriado, se cortó el estratificado en piezas de 1 cm de ancho para obtener muestras. Se utilizó como adherendo una película de poliimida tratada (espesor: 25 µm) cuya superficie fue tratada con un agente de acoplamiento de silano con un grupo amino.

40 (Evaluación de adherencia)

<Antes de la inmersión en disolvente: adherencia a adherendo>

45 Se sometió la muestra así producida a pelado en T a una velocidad de 50 mm/minuto bajo una atmósfera de 20 a 25 °C y después se confirmó el estado de la superficie pelada a simple vista.

<Después de la inmersión en disolvente: resistencia a los disolventes>

50 Se sumergieron las muestras así producidas (muestras cortadas en piezas de 1 cm de ancho) en carbonato de dietilo y después se almacenaron a 45 °C. Después de secar suficientemente el carbonato de dietilo unido a la muestra extraída al cabo de 1 día y la muestra extraída al cabo de 5 días, utilizando residuos de papel, se sometió cada una de las muestras a pelado en T a una velocidad de 50 mm/minuto y a continuación se confirmó el estado de cada una de las superficies peladas a simple vista.

55 Los criterios de evaluación fueron los siguientes:

A: El adhesivo termofusible se adhirió satisfactoriamente al adherendo y se reconoció una fractura cohesiva del adhesivo termofusible.

60 B: Aunque el adhesivo termofusible se adhirió satisfactoriamente al adherendo, se reconoció la fractura de interfaz unida entre el adhesivo termofusible y el adherendo.

C: Aunque se adhirió satisfactoriamente el adhesivo termofusible al adherendo, se produjo fácilmente el pelado.

D: El adhesivo termofusible no se adhirió al adherendo.

Tabla 1

	Ejemplos								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
(A1)	25	15	50	25	25	25	25	-	50
(A2)	-	-	-	-	-	-	-	25	-
(A'3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(A'4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(A'5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(A'6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(A'7)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(A'8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(B1)	25	25	25	15	50	-	-	25	-
(B2)	-	-	-	-	-	25	-	-	-
(B3)	-	-	-	-	-	-	25	-	-
(C1)	25	25	-	25	-	25	25	25	25
(C2)	15	20	15	25	15	15	15	15	15
(D1)	10	15	10	10	10	10	10	10	10
Total de (A) a (D)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Adherencia (antes de la inmersión)	A	B	A	A	B	B	B	B	B
Adherencia (sumergido en disolvente durante 1 día)	A	B	A	A	B	B	B	C	B
Adherencia (sumergido en disolvente durante 5 días)	A	B	A	A	B	B	B	C	B

Tabla 2

	Ejemplos Comparativos					
	1	2	3	4	5	6
(A1)	-	-	-	-	-	-
(A2)	-	-	-	-	-	-
(A'3)	25	-	-	-	-	-
(A'4)	-	25	-	-	-	-
(A'5)	-	-	25	-	-	-
(A'6)	-	-	-	25	-	-
(A'7)	-	-	-	-	25	-
(A'8)	-	-	-	-	-	25
(B1)	25	25	25	25	25	25
(B2)	-	-	-	-	-	-
(B3)	-	-	-	-	-	-
(C1)	25	25	25	25	25	25
(C2)	15	15	15	15	15	15
(D1)	10	10	10	10	10	10
Total de (A) a (D)	100	100	100	100	100	100
Adherencia (antes de la inmersión)	C	C	D	C	C	D
Adherencia (sumergido en disolvente durante 1 día)	D	D	D	D	D	D
Adherencia (sumergido en disolvente durante 5 días)	D	D	D	D	D	D

- 5 Tal como se muestra en la Tabla 1, los adhesivos termofusibles de los Ejemplos 1 a 9 son excelentes en cuanto a su adherencia a un adherendo y no causan deterioro de la adherencia incluso aunque se sumerjan en un disolvente y son excelentes en cuanto a su resistencia a disolvente ya que los adhesivos termofusibles contienen un polímero modificado a base de olefina que tienen un grupo funcional con contenido en silicio (A).
- 10 Se demostró que los adhesivos termofusibles de los Ejemplos 1 a 9 son eficaces como aplicaciones de instrumentos eléctricos, particularmente, un adhesivo para el sellado de un material de envasado de una batería de iones de litio ya que los adhesivos termofusibles son excelentes en cuanto a la adhesión a una película de poliimida y no causan el deterioro de la adherencia incluso aunque se sumerjan en una solución electrolítica
- 15 En cambio, tal como se muestra en la Tabla 2, los adhesivos termofusibles de los Ejemplos Comparativos 1 a 5 presentan una baja adhesión ya que los adhesivos termofusibles no contienen polímero modificado a base de olefina (A). En particular, los adhesivos termofusibles son drásticamente inferiores en cuanto a la adhesión tras la inmersión en un disolvente. El adhesivo termofusible del Ejemplo Comparativo 6 presenta una adherencia al adherendo y una

resistencia a los disolventes drásticamente bajos ya que el adhesivo termofusible contiene un polímero modificado que tiene un grupo funcional con contenido en silicio impartido al mismo (A'8) pero un polímero base del polímero modificado (A'8) no es una olefina.

5 Susceptibilidad de aplicación industrial

La presente invención proporciona un instrumento eléctrico que contiene una solución electrolítica en su interior y comprende un adhesivo termofusible específico para instrumentos eléctricos. El adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos divulgados en la presente invención es particularmente útil para sellar un material de envasado para una solución electrolítica de una batería de iones de litio.

Descripción de los números de referencia

- 15 A: Adhesivo termofusible
20: Solución electrolítica
30: Adherendo

REIVINDICACIONES

1. Un instrumento eléctrico que contiene una solución electrolítica en su interior y comprende un adhesivo termofusible para instrumentos eléctricos que se aplica sobre los elementos de instrumentos eléctricos y que comprende un polímero modificado a base de olefina (A), en donde el polímero modificado a base de olefina (A) tiene un grupo funcional que contiene silicio, que se selecciona entre un grupo alcoxisililo, un grupo silanol y un grupo éter sililo;
5 un pegamento y una cera; en donde
10 el polímero modificado a base de olefina (A) incluye un polímero modificado a base de un copolímero de etileno con otra olefina y en donde el adhesivo termofusible comprende además una poliolefina (B).
2. El instrumento eléctrico de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el polímero modificado a base de olefina (A)
15 tiene un grupo alcoxisililo.

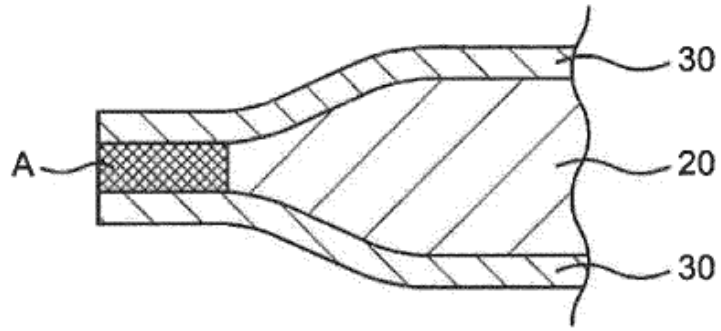


Fig.1