(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 879 991**

(51) Int. CI.:

C09J 7/38 (2008.01)
C09J 133/08 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.05.2016 PCT/CN2016/081908**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **10.08.2017 WO17133121**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.05.2016 E 16888943 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.06.2021 EP 3412741**

(54) Título: **Adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizado para cinta adhesiva aislante de poli(cloruro de vinilo)**

(30) Prioridad:

03.02.2016 CN 201610073413

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.11.2021

(73) Titular/es:

HEBEI YONGLE TAPE CO., LTD. (100.0%)
No.9 East Yanyi Road, Industrial Park of Zhuozhou, Development Zone
Baoding, Hebei 072750, CN

(72) Inventor/es:

WANG, FENG;
QI, SHUQIN y
LI, SHUANG

(74) Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

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

Adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizado para cinta adhesiva aislante de poli(cloruro de vinilo)

Campo de la invención

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías químicas y de ingeniería química, específicamente a un adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizado para una cinta adhesiva aislante de poli(cloruro de vinilo) (PVC), y más específicamente a un nuevo adhesivo de fusión en caliente reticulado por UV para cintas adhesivas aislantes de PVC blando (incluidas las cintas adhesivas aislantes de la electricidad normales para uso civil y cintas adhesivas aislantes para empaquetar cables de automóviles).

Descripción de la técnica relacionada

En el campo de las cintas adhesivas aislantes de la electricidad de PVC blando regulares para uso civil y las cintas adhesivas de PVC blando diseñadas específicamente para empaquetar cables de automóviles, una forma popular de producción existente es utilizar un adhesivo de tipo caucho natural que contenga un disolvente orgánico, lo que causaría contaminación en diversos grados durante el proceso de producción. Dado que es necesario volatilizar una gran cantidad de disolvente en el adhesivo a alta temperatura en un proceso de aplicación de la capa de adhesivo para hacer una cinta adhesiva, se necesita consumir una gran cantidad de energía proveniente de fuente de calor. Además, el disolvente orgánico se volatilizará aún más en el medio ambiente, lo que provocará contaminación. En el campo de la envoltura y el empaquetado de cables de automóviles, debido a la implementación de leyes y normativas de protección ambiental y a la concienciación fortalecida sobre la protección ambiental y la salud pública, se ha especificado, que los productos utilizados para cables de automóviles deben satisfacer los requisitos de las leyes y normativas nacionales para la protección ambiental y los requisitos para la protección ambiental en la industria del automóvil. La Comisión Europea también ha promulgado los requisitos en la Directiva sobre la restricción del uso de ciertas sustancias peligrosas en equipos eléctricos y electrónicos (la Directiva ROHS). Además, los requisitos de protección ambiental para el control de la calidad del aire dentro de los automóviles y otros campos civiles también se están reforzando cada vez más.

Las empresas extranjeras que producen cintas adhesivas aislantes de la electricidad de PVC blando han eliminado gradualmente los adhesivos de tipo caucho que contienen disolventes y utilizan cada vez más los adhesivos de sistemas de tipo caucho a base de agua y sistemas de ácido acrílico a base de agua. En la patente de invención china CN 101372607B, el solicitante introdujo un adhesivo sensible a la presión emulsionado, que tiene un excelente comportamiento de resistencia a la migración de plastificante y es aplicable para fabricar cintas adhesivas aislantes de la electricidad de PVC blando, y un método de fabricación del mismo. El adhesivo utiliza agua pura como disolvente, lo que evita la contaminación ambiental y las sustancias peligrosas residuales en los productos. Sin embargo, los productos de cinta adhesiva de PVC recubiertos con el adhesivo no tienen un nivel de resistencia a altas temperaturas y el nivel de resistencia a la temperatura es de 80°C. Los productos se pueden usar solo en posiciones que no son el compartimiento del motor, como jaulas de vehículos y similares. El adhesivo expuesto en la patente tiene un excelente comportamiento en cuanto a resistencia a la migración de plastificantes desde un sustrato de PVC blando al adhesivo. Después de un almacenamiento prolongado u horneado a una temperatura alta de 60-80°C, los plastificantes en el sustrato se difunden y migran a la capa adhesiva, pero el comportamiento de la cinta adhesiva no se deteriora significativamente. La cinta adhesiva aún puede mantener un comportamiento excelente y cumplir completamente con los requisitos de uso. Dado que el adhesivo soluble en agua no contiene disolvente, es muy respetuoso con el medio ambiente. Sin embargo, su resistencia a altas temperaturas no es muy buena, y el equipo de recubrimiento ocupa un área grande y tiene un alto consumo de energía.

Recientemente, los adhesivos sensibles a la presión de fusión en caliente, en particular los adhesivos sensibles a la presión de fusión en caliente reticulados por UV, se han utilizado mucho en el campo de las cintas para empaquetar cables de automóviles debido a las características de que son resistentes a altas temperaturas, resistentes a disolventes y respetuosos con el medio ambiente. Además, el equipo de recubrimiento por fusión en caliente ocupa un área pequeña y tiene un bajo consumo de energía. Los adhesivos sensibles a la presión de fusión en caliente reticulados por UV que son populares en el mercado (por ejemplo, Novamelt® RC21171) son polímeros de alto peso molecular sintetizados con monómeros de acrilato e iniciadores fotosensibles polimerizables, pero su adherencia a una película de PVC blando, su resistencia a los plastificantes y su suavidad todavía necesitan ser mejoradas.

El documento DE 10 2012 218335 se refiere a un adhesivo de fusión en caliente reticulable por UV que comprende un poli(met)acrilato reticulable por radiación, un oligo(met)acrilato y un fotoiniciador. La composición adhesiva se irradia con luz ultravioleta para reticular el adhesivo. El adhesivo de fusión en caliente se usa para producir cintas adhesivas usando opcionalmente PVC como sustrato. El poli(met)acrilato contiene preferiblemente acrilato de n-butilo o acrilato de 2-etilhexilo, y además contiene más del 80% en peso de acrilato elegido entre acrilato de n-butilo, acrilato de n-hexilo y acrilato de 2-etilhexilo, y 1-15% en peso de monómeros que contienen grupos polares seleccionados entre grupos ácido carboxílico, grupos carboxamida, grupos pirrolidona, grupos uretano y grupos urea. El oligo(met)acrilato se obtiene a partir de más del 80% en peso de (met)acrilato de alquilo 1-20C y monómero que contiene dobles enlaces carbono-carbono.

Sumario de la invención

Para resolver los problemas de la técnica anterior arriba mencionados, la presente invención proporciona un adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizado para una cinta adhesiva aislante de PVC, y más específicamente proporciona un nuevo adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizado para una cinta adhesiva aislante de PVC blando, que supera el inconveniente del alto consumo de energía cuando se aplica un adhesivo de tipo disolvente y logra importantes beneficios sociales en el aspecto del ahorro energético en su producción; se resuelve el problema de que el adhesivo del documento CN 101372607B no puede soportar altas temperaturas. Una cinta adhesiva de PVC blando para cables de automóvil fabricada con el adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV de acuerdo con la presente invención (en adelante, el "adhesivo de acuerdo con la presente invención" para abreviar) logra avances significativos en resistencia a altas temperaturas, su nivel de resistencia a la temperatura a largo plazo alcanza los 125°C, su tolerancia a temperaturas más altas a corto plazo puede alcanzar hasta 150°C, y se puede usar en posiciones de alta temperatura dentro del compartimiento del motor de un automóvil.

El adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizado para una cinta adhesiva aislante de PVC de acuerdo con la presente invención comprende los siguientes componentes principales: polímeros que contienen monómeros de vinilo, monómeros funcionales, monómeros blandos y fotoiniciadores, un iniciador de polimerización y un antioxidante.

Además, el adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizado para una cinta adhesiva aislante de PVC de acuerdo con la presente invención comprende además un copolímero de uno o más iniciadores fotosensibles polimerizables y monómeros de acrilato, o comprende una mezcla de oligómeros de uno o más iniciadores fotosensibles polimerizables y polímeros de alto contenido en acrilato.

El monómero de vinilo se selecciona de un grupo que consiste en uno o más de acrilato de n-butilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de n-octilo, acrilato de isobornilo, acrilato de n-dodecilo, metacrilato de n-butilo, metacrilato de 2-etilhexilo y metacrilato de n-octilo, y la cantidad de monómero de vinilo es 40-65% de la cantidad total.

El monómero funcional es un monómero funcional que contiene nitrógeno, preferiblemente N-vinilpirrolidona, y la cantidad del mismo es 2- 10% de la cantidad total.

El monómero blando es acrilato o metacrilato C17, y la cantidad de monómero de vinilo es 5-15% de la cantidad total.

El fotoiniciador es es un derivado de acetofenona o benzofenona que contiene metacriloiloxi o acriloiloxi (por ejemplo, 2-hidroxi-4-(metacriloiloxi)benzofenona), y la cantidad de monómero de vinilo es 2-10% de la cantidad total.

Además, el adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV usado para una cinta adhesiva aislante de PVC de acuerdo con la presente invención comprende además una resina adhesiva, comprendiendo la resina adhesiva una o más seleccionadas del grupo que consiste en resinas de colofonia, resinas de terpeno, resinas de petróleo y las correspondientes resinas modificadas hidrogenadas o esterificadas. La cantidad de resina adhesiva es 2-20% de la cantidad total.

El iniciador de polimerización comprende compuestos azo, peróxidos de acilo y peróxidos de alquilo, donde el compuesto azo es 2,2-azobisisobutironitrilo y los peróxidos de acilo y peróxidos de alquilo son peróxido de benzoilo, peróxido de didecanoilo o peróxido de isononanoilo, y hexafluorofosfato de benzotriazol-1-il-oxi-tris(dimetilamino)fosfonio. La cantidad de iniciador de polimerización es 1-10% de la cantidad total.

Además, el antioxidante es un antioxidante aromático, un antioxidante fenólico impedido o un antioxidante secundario. Su cantidad es del 0,5 al 1,5% de la cantidad total.

Opcionalmente, el antioxidante es dianilina, p-dianilina, antioxidante 1010 o antioxidante 1076.

Añadiendo los monómeros funcionales que contienen nitrógeno al adhesivo según la presente invención, se mejora la adherecia del adhesivo según la presente invención a un sustrato de PVC, y se supera el difícil problema de que un adhesivo tiende a desprenderse de una cinta adhesiva de PVC a alta temperatura; mediante la adición de monómeros blandos especiales de múltiples carbonos al adhesivo según la presente invención, se mejora la flexibilidad del adhesivo.

Además de los componentes anteriores, la composición del adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV de acuerdo con la presente invención comprende además un copolímero de uno o más iniciadores fotosensibles polimerizables y monómeros de acrilato, o comprende además una mezcla de oligómeros de uno o más iniciadores fotosensibles polimerizables y polímeros de alto contenido en acrilato. Los oligómeros que contienen iniciadores fotosensibles polimerizables pueden reducir la viscosidad del adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente, bajar luego la temperatura del revestimiento y proteger mejor el sustrato de PVC que tiende a deformarse a altas temperaturas. En los monómeros de acrilato, se usa adicionalmente un monómero especial, N-vinilpirrolidona (NVP), además del acrilato de n-butilo, acrilato de isooctilo, ácido acrílico, acrilato de metilo, acrilato de hidroxietilo y acrilato de hidroxipropilo, de uso común, para de este modo mejorar la adherencia a un sustrato de PVC y la resistencia a los plastificantes. Para mejorar la flexibilidad del adhesivo, se añade acrilato o metacrilato C17 (de BASF) al adhesivo

según la presente invención.

El adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV de acuerdo con la presente invención debe comprender además uno o más iniciadores fotosensibles, y los iniciadores fotosensibles usados más comúnmente son derivados de acetofenona y benzofenona. Bajo la irradiación UV, más específicamente bajo la radiación UVC, un iniciador fotosensible genera radicales libres, de manera que los monómeros de acrilato en el adhesivo según la presente invención se polimerizan aún más y los polímeros de acrilato se reticulan para curar. Los iniciadores fotosensibles polimerizables son derivados de acetofenona o benzofenona que contienen metacriloiloxi o acriloiloxi, tales como 2-hidroxi-4-(metacriloiloxi)benzofenona. El uso de un iniciador fotosensible que tiene un alto peso molecular en la composición del adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV puede reducir aún más la volatilidad de la capa adhesiva y permitir que el adhesivo según la presente invención satisfaga mejor los requisitos de protección medioambiental.

Para mejorar la fuerza de unión, la resina adhesiva contenida en el adhesivo según la presente invención comprende resinas de colofonia, resinas terpénicas, resinas de petróleo y las correspondientes resinas modificadas hidrogenadas o esterificadas. Para evitar que el agente de unión envejezca, normalmente se añade además una cantidad adecuada de un agente antienvejecimiento. El antioxidante contenido en el adhesivo según la presente invención es un antioxidante aromático, un antioxidante fenólico impedido o un antioxidante secundario, por ejemplo, dianilina, p-dianilina antioxidante 1010 y antioxidante 1076. El iniciador de polimerización contenido en el adhesivo según la presente invención comprende compuestos azo, peróxidos de cetona y peróxidos de alquilo; y el disolvente usado en el adhesivo de acuerdo con la presente invención es acetato de etilo, cetonas (por ejemplo, acetona y metiletilcetona), alcoholes (por ejemplo, metanol, etanol, propanol, butanol e isobutanol), tolueno, xileno o un mezcla de los disolventes anteriores.

El adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV de acuerdo con la presente invención puede lograr al menos uno de los siguientes efectos ventajosos: 1. Ser respetuoso con el medio ambiente y tener excelente resistencia a la temperatura; 2. Ser aplicable para envolver y agrupar cables eléctricos en diferentes posiciones en la carrocería de un automóvil, en particular ser capaz de satisfacer el requisito de uso en posiciones resistentes a altas temperaturas de un motor dentro del automóvil, y alcanzar un nivel de resistencia a la temperatura a largo plazo de 125°C.

Descripción detallada de la invención

Las realizaciones ilustrativas de la presente solución se describirán en detalle a continuación, y los efectos del adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizado para una cinta adhesiva aislante de PVC de acuerdo con la presente invención se describirán a través de las siguientes realizaciones, realizaciones comparativas y datos de comportamiento en la Tabla 1. El propósito de proporcionar estas realizaciones ilustrativas es permitir que los expertos en la técnica comprendan claramente la presente invención e implementen la presente invención de acuerdo con la descripción en este documento. Las realizaciones específicas no pretenden limitar la presente invención, y el alcance de la presente invención está definido por las reivindicaciones adjuntas.

Realización 1

Se añade 30% (peso) de acetato de etilo a un reactor, se calienta a ebullición y se mantiene así durante 30 min, se mezcla, por otro lado, 53,9% (peso) de acrilato de n-butilo (BA), 3,5% (peso) de ácido acrílico (AA), 3,5% (peso) de acriloiloxiacetofenona, 1,4% (peso) de N-vinilpirrolidona (NVP), 3,5% (peso) de acrilato C17 (de BASF) y 3,5% (peso) de hexafluorofosfato de benzotriazol-1-il-oxi-tris(dimetilamino)fosfonio (BOP) como iniciador y esta mezcla se añade gota a gota a la mezcla al reactor, se llena el reactor con nitrógeno como medida de protección y se completa la adición gota a gota en 1 h. Una vez completada la titulación, se continúa calentando durante 4 h; a las 4 h, se añade 0,7% (peso) de antioxidante Irganox 1010, se mantiene el estado de calentamiento, se aplica vacío al reactor hasta que el disolvente (es decir, el acetato de etilo) se haya separado completamente, y se retira el disolvente para obtener un adhesivo termofusible sensible a la presión sin disolvente.

Preparación de una cinta adhesiva de PVC resistente a altas temperaturas: se completa la preparación con un procedimiento de revestimiento por boquilla ranurada o un procedimiento de revestimiento por rodadura o laminado en una máquina de revestimiento de fusión en caliente, se instala un sustrato de PVC resistente a altas temperaturas en un eje de desenrollado y se arrastra hasta un eje de bobinado. Se establece la temperatura de un tanque de fusión a 130-140°C y la temperatura de un cabezal de recubrimiento a 135°C, y se ajusta la relación entre la velocidad de rotación de una bomba de adhesivo y la velocidad de una máquina principal de acuerdo con el peso de la carga. adhesivo. Se selecciona la tensión de enrollado y la tensión de desenrollado, y se enciende un dispositivo de enfriamiento. Se ajusta la velocidad de la máquina principal, se hace que se mueva lentamente el cabezal de revestimiento hacia la superficie de la película de PVC, se enciende el interruptor de la bomba de adhesivo para revestir, se ajusta el espacio entre el cabezal de revestimiento y el sustrato y se ajusta la velocidad de la máquina de revestimiento para revestir. La cantidad de revestimiento con el adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente es de 18 g/m^2, y la capa adhesiva se reticula y se cura mediante irradiación UV con un grupo de lámparas UV. Las lámparas UV que se utilizan incluyen lámparas de mercurio de alta presión, lámparas de mercurio de presión media a baja o lámparas LED, y la energía mínima de irradiación UV de las mismas debe alcanzar los 10 mJ/cm^2. La cinta adhesiva reticulada y curada se enrolla y divide para obtener el producto de cinta adhesiva de PVC resistente a altas temperaturas.

Realización 2

Preparación de un polímero de alto peso molecular (A): se pone 30% (peso) de acetato de etilo en un reactor, se calienta a ebullición y se mantiene así durante 30 min, se mezcla, por otro lado, 63% (peso) de acrilato de n-butilo (BA), 3,5% (peso) de ácido acrílico (AA) y 3,5% (peso) de hexafluorofosfato de benzotriazol-1-il-oxi-tris(dimetilamino)fosfonio (BOP) y se añade esta mezcla gota a gota al reactor, se llena el reactor con nitrógeno como medida de protección y se completa la adición gota a gota en el transcurso de 1 h. Una vez completada la titulación, se continúa calentando durante 4 h; a las 4 h, se mantiene el estado de calentamiento, se vacía el reactor y se descarga el polímero de alto peso molecular (A) para su uso posterior.

Preparación de un oligómero (B): se pone 50% (peso) de tolueno en un reactor, se calienta a ebullición y se mantiene así durante 30 min, se mezcla, por otro lado, 33% (peso) de acrilato de n-butilo (BA), 1,5% (peso) de ácido acrílico (AA), 5% (peso) de acriloiloxiacetofenona como fotoiniciador, 2,5% (peso) de hexafluorofosfato de benzotriazol-1-il-oxi-tris (dimetilamino)fosfonio (BOP), 5% (peso) de acrilato C17 (de BASF) y 2% (en peso) de N-vinilpirrolidona (NVP), y se añade gota a gota esta mezcla al reactor y se completa la adición gota a gota en 2 h. Una vez completada la adición gota a gota, se añade 1% (en peso) de antioxidante 1010, se mantiene el estado de calentamiento, se vacía el reactor y se descarga el oligómero (B) para su uso posterior; se mezclan el polímero de alto peso molecular A y el oligómero B (50% de A y B respectivamente), se calienta esa mezcla a 130°C, se agita bien y se mezcla homogéneamente, y luego se enfria para su uso posterior; se utiliza el mismo método que el de la Realización 1 para obtener la cinta adhesiva de PVC resistente a altas temperaturas.

Realización 3

Se calienta 95% (peso) de Realización 1 y 5% (peso) de resina de petróleo hidrogenada Regalite® 1090 (Eastman, EE. UU.) a 130ºC, se agita bien y se mezcla homogéneamente para preparar el producto; se utiliza el mismo método que el de la Realización 1 para obtener la cinta adhesiva de PVC resistente a altas temperaturas.

Realización comparativa 1

Síntesis de una emulsión de copolímero de acrilato:

(1) Se divide una fórmula de monómero total [20 g de acrilato de isooctilo (2-EHA), 50 g de acrilato de butilo (BA), 60 g de maleato de dibutilo (DBM), 50 g de metacrilato de metilo (MMA), 7,5 g de acrilato de hidroxietilo (HEA), 4,5 g ácido acrílico (AA) y 8.0 g de N-hidroximetil acrilamida (N-MAM)] en dos componentes, Componente A y Componente B, para la respectiva mezcla y preparación de pre-emulsiones, en donde el Componente A comprende los siguientes ingredientes: 50 g de BA, 50 g de MMA, 4,5 g de HEA, 2,8 g de AA y 8,0 g de N-MAM; y el Componente B comprende los siguientes ingredientes: 20 g de 2-HEA, 60 g de DBM, 3,0 g de HEA y 1,7 g de AA;

(2) Se ponen 160 g de agua desionizada, 2.6 g de bicarbonato de sodio como tampón y 0.78 g de emulsionante Co-436 (un producto de Rhodia Inc.) en un matraz de fondo redondo de tres bocas y 1000 ml de capacidad, se mezcla de manera homogénea, se calienta para elevar la temperatura a 78ºC, se añade una solución acuosa de 0,40 g de persulfato de amonio como iniciador y se mantiene la temperatura a 82-84°C mientras se añade la pre-emulsión de monómeros al Componente A a una velocidad uniforme para una primera fase de copolimerización de la emulsión. Se completa la adición en 1,5 h, y después de que se complete la adición, se mantiene la temperatura en el rango de temperatura mientras se añade la preemulsión de monómeros al Componente B a una velocidad uniforme para una segunda fase de copolimerización de la emulsión. Se completa la adición en 2,5 h;

(3) Se mantiene la temperatura a 83-85°C, se continúa agitando para reaccionar durante 1 h, luego se enfría y se filtra para descargar el material, y se obtiene una emulsión de copolímero de acrilato que se puede usar para preparar una emulsión de adhesivo sensible a la presión;

(4) Preparación de un adhesivo sensible a la presión: se añaden 45 g de una emulsión de poli(acetato de vinilo) disponible comercialmente a 300 g de la emulsión de copolímero de acrilato sintetizada anteriormente, se mezcla de manera homogénea y luego se usa amoníaco para ajustar el pH a 7-8 para obtener un adhesivo sensible a la presión en emulsión deseado, que tiene un contenido de sólidos del 53%;

(5) Ensayo de comportamiento: se aplica el adhesivo sensible a la presión en emulsión obtenido sobre un sustrato de película de PVC blando (SPVC) de 0,15 mm de espesor para preparar pequeños rollos de cinta adhesiva sensible a la presión aislante de la electricidad con un espesor de capa adhesiva seca de 20 µm; se cura durante 8 h en un ambiente de 70°C, luego se ensayan varias propiedades de la cinta adhesiva, y se ensaya la resistencia de la cinta adhesiva a ser despegada a 180°de acuerdo con la norma nacional china GB/T2792-1998.

Realización comparativa 2

Se añade 30% (peso) de acetato de etilo a un reactor, se calienta a ebullición y se mantiene así durante 30 min, se mezcla, por otro lado, 58,9% (peso) de acrilato de n-butilo (BA), 3,5% (peso) de ácido acrílico (AA), 3,5% (peso) de acriloiloxi acetofenona y 3,5% (en peso) de hexafluorofosfato de benzotriazol-1-il-oxi-tris(dimetilamino)fosfonio (BOP) y se añade gota a gota esa mezcla al reactor, se llena el reactor con nitrógeno como medida de protección y se

completa la adición gota a gota en 1 h. Una vez completada la titulación, se continúa calentando durante 4 h; a las 4 h, se añade 0,7% (peso) de antioxidante Irganox 1010, se mantiene el estado de calentamiento y se vacía el reactor hasta que el disolvente se ha separado completamente.

Se determinan la adherencia, la resistencia a despegarse a 180° y la resistencia a desenrollarse a baja velocidad de las cintas adhesivas sensibles a la presión de la Tabla 1 utilizando métodos de acuerdo con las normas nacionales chinas GB/T 4852-1984, GB/T 8451-1998, GB/T 2792-1998 y GB/T 4850-1984, respectivamente; El método para determinar la estabilidad a la temperatura es el siguiente: se usa una cinta adhesiva sensible a la presión para envolver los cables, se deja envejecer durante 24 h a 150°C, se observa si los cables envejecidos tienen las cintas rizadas en el borde o si las cintas están flojas, o si se ha desbordado el líquido adhesivo, y se determina que la cinta adhesiva sensible a la presión tiene calidad cuando la cinta no está rizada, la cinta no está floja o no hay líquido adhesivo desbordado; el método para determinar la flexibilidad es: enrollar una cinta adhesiva (de 19-25 mm de ancho) y una longitud de al menos 10 m alrededor de un núcleo de papel (que tenga un diámetro exterior de 36 mm y un espesor de pared del núcleo de papel de 3-4 mm) a 20 ± 1°C y una humedad relativa de 50 ± 5% durante 24 h, desenrollar la cinta adhesiva a una velocidad de 15-20 cm/s para liberar uniformemente la cinta adhesiva, y determinar que la flexibilidad es buena si no hay ruido ni fenómeno de arrastre/deslizamiento pegajoso; si el desenrollado cursa con arrastre o con ruido, se determina que la flexibilidad es deficiente.

Tabla 1 Resultados de las pruebas de rendimiento para cintas adhesivas de PVC blando

	Pegajosidad (número de bolas)	Resistencia al despegado a 180° (N/cm)	Resistencia al desenrollado a baja velocidad (N/cm)	Ensayos de flexibilidad y adherencia	Estabilidad de temperatura
Realización 1	17	1,5	2,4	Buena flexibilidad, sin ruido durante el desenrollado rápido y sin que se caiga el adhesivo durante el desenrollado rápido	Sin rizado de bordes, sin adhesivo suelto y sin adhesivo desbordado
Realización 2	18	1,4	2,2	Buena flexibilidad, sin ruido durante el desenrollado rápido y sin que se caiga el adhesivo durante el desenrollado rápido	Sin rizado de bordes, sin adhesivo suelto y sin adhesivo desbordado
Realización 3	16	1,7	3,0	Buena flexibilidad, sin ruido durante el desenrollado rápido y sin que se caiga el adhesivo durante el desenrollado rápido	Sin rizado de bordes, sin adhesivo suelto y sin adhesivo desbordado
Realización comparativa 1	8	1,1	2,1	Flexibilidad un poco peor, y ruido durante el desenrollado rápido	Cinta adhesiva suelta y líquido adhesivo desbordado
Realización comparativa 2	16	1,4	2,4	Flexibilidad un poco peor, y ruido durante el desenrollado rápido	Cinta adhesiva suelta y líquido adhesivo desbordado

Puede verse comparando las Realizaciones 1-3 y las Realizaciones Comparativas 1-2 que las cintas adhesivas de PVC blando fabricadas con el adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizado para las cintas adhesivas aislantes de PVC blando tienen una resistencia a la temperatura significativamente mayor que la de las cintas adhesivas hechas con el adhesivo sensible a la presión de tipo emulsión. El uso de monómeros funcionales mejora la adherencia del adhesivo al sustrato de PVC y la resistencia a los plastificantes. La adición y el uso de monómeros blandos especiales mejora la flexibilidad de las cintas adhesivas de PVC.

REIVINDICACIONES

1. Una composición para un adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizado para una cinta adhesiva aislante de PVC, que comprende los siguientes componentes principales: polímeros que contienen monómeros de vinilo, monómeros funcionales, monómeros blandos y fotoiniciadores, un iniciador de polimerización y un antioxidante.

donde el monómero de vinilo se selecciona de un grupo que consiste en uno o más de acrilato de n-butilo, acrilato de 2-etilhexilo, acrilato de n-octilo, acrilato de isobornilo, acrilato de n-dodecilo, metacrilato de n-butilo, metacrilato de 2-etilhexilo y metacrilato de n-octilo, y la cantidad de monómero de vinilo es 40-65% de la cantidad total,

donde el monómero funcional es N-vinilpirrolidona, y la cantidad del mismo es 2-10% de la cantidad total,

donde el monómero blando es acrilato o metacrilato C17, y la cantidad del mismo es 5-15% de la cantidad total,

donde el fotoiniciador es un derivado de acetofenona o benzofenona que contiene metacriloiloxi o acriloiloxi, y la cantidad del mismo es 2-10% de la cantidad total, y

donde el iniciador de polimerización comprende compuestos azo, peróxidos de acilo y peróxidos de alquilo, siendo el compuesto azo 2,2-azobisisobutironitrilo y siendo los peróxidos de acilo peróxido de benzoilo, peróxido de didecanoilo o peróxido de isononanoilo, o el iniciador de polimerización es hexafluorofosfato de benzotriazol-1-il-oxitris(dimetilamino) fosfonio, y la cantidad del iniciador de polimerización es 1-10% de la cantidad total.

2. La composición para un adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizada para una cinta adhesiva aislante de PVC de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además un copolímero de uno o más iniciadores fotosensibles polimerizables y monómeros de acrilato, o que comprende una mezcla de oligómeros de uno o más iniciadores fotosensibles más polimerizables y polímeros de alto contenido en acrilato.

3. La composición para un adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizada para una cinta adhesiva aislante de PVC de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además una resina adhesiva, comprendiendo la resina adhesiva una o más seleccionadas del grupo que consiste en resinas de colofonia, resinas de terpeno, resinas de petróleo y resinas modificadas hidrogenadas o esterificadas correspondientes, siendo la cantidad de resina pegajosa 2-20% de la cantidad total.

4. La composición para un adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV utilizada para una cinta adhesiva aislante de PVC de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el antioxidante es un antioxidante aromático, un antioxidante de fenol impedido o un antioxidante secundario, y la cantidad del mismo es 0,5-1,5% del importe total.

5. La composición para un adhesivo sensible a la presión de fusión en caliente reticulado por UV usada para una cinta adhesiva aislante de PVC de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el antioxidante es dianilina, p-dianilina, antioxidante 1010 o antioxidante 1076.