

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 559**

51 Int. Cl.:

C09J 133/08 (2006.01)
C09J 175/04 (2006.01)
C09J 109/00 (2006.01)
C09D 4/06 (2006.01)
C08F 2/48 (2006.01)
C08F 4/28 (2006.01)
C08F 222/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.08.2012 PCT/CN2012/079869**
 87 Fecha y número de publicación internacional: **21.02.2013 WO13023545**
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.08.2012 E 12824090 (0)**
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.01.2018 EP 2742108**

54 Título: **Composición de adhesivo de doble curado con transparencia óptica**

30 Prioridad:

12.08.2011 CN 201110230724

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

16.03.2018

73 Titular/es:

HENKEL AG & CO. KGAA (50.0%)
Henkelstrasse 67
40589 Düsseldorf, DE y
HENKEL IP & HOLDING GMBH (50.0%)

72 Inventor/es:

ZHANG, RUI y
LU, DAOQIANG

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 659 559 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Composición de adhesivo de doble curado con transparencia óptica

5 La presente invención se refiere a una composición de adhesivo de doble curado con transparencia óptica y a un proceso para preparar la composición de adhesivo de doble curado y a usos de la misma. Más particularmente, la presente invención se refiere a una composición de adhesivo con transparencia óptica, que es tanto curable por UV como termocurable. Por ejemplo, se puede usar para la unión de la pantalla táctil y el sustrato de un dispositivo electrónico.

10 Los adhesivos curables por UV (abreviado como curación por UV) se presentaron en la década de los años 60, desde entonces se han alcanzado considerables logros mediante una investigación exhaustiva. Los adhesivos de curación por UV se refieren a adhesivos que pueden curar rápidamente con radiación UV. En la actualidad, los adhesivos de curación por UV se han aplicado con éxito en muchos campos de montaje industrial, especialmente en industrias de alta tecnología en las que se requiere un montaje rápido, tales como producción de pantallas de cristal líquido (LCD), producción de cámaras y otros productos ópticos, producción de CD, industria relojera, montaje de teclado numérico de teléfonos móviles, producción de tableros de circuitos electrónicos, producción de componentes electrónicos en la industria de la información optoelectrónica, tal como producción de componentes polarizados. Los adhesivos de curación por UV también se usan ampliamente en el sector de los productos básicos, tales como la producción de mobiliario de vidrio, montaje de artesanía de vidrio, montaje de juguetes, joyas y otro tipo de decoración, ya que se puede alcanzar de ese modo una productividad alta y eficiente.

20 Por ejemplo, Zhang Nanzhe y Xu Sulian presentaron "Application of UV curable adhesive in manufacturing of LCD" (Journal of Changchun University of Science and Technology, 2005(4)), en el que se estudiaban tanto la aplicación de adhesivos curables por UV en la producción de pantallas de cristal líquido (LCD) como los requisitos técnicos.

25 En la adhesión de componentes de pantalla táctil y el sustrato de productos de LCD, por ejemplo, la empresa 3M Innovative Properties presentó la solicitud PCT WO 2010/111316 A2 el 24 de marzo de 2010. El documento WO 2010/111316 A2 trata sobre un conjunto óptico que tiene un panel de visualización en el que se usa una capa de adhesivo o composición de adhesivo como el panel de visualización, de manera que el panel de visualización está unido al sustrato sustancialmente transparente. La capa de adhesivo comprende el producto de reacción de un oligómero de (met)acrilato multifuncional, un diluyente reactivo que comprende un monómero de (met)acrilato monofuncional; y un plastificante, en el que el producto de reacción en la capa de adhesivo se puede obtener iniciando la polimerización usando fotoiniciadores UV.

30 Sin embargo, en algunos campos de aplicación específicos en los que se usan los adhesivos curables por UV convencionales se pueden encontrar algunos problemas. Por ejemplo, pueden existir zonas de sombra entre el panel de cristal líquido y el sustrato, es decir, zonas en las que la luz no se transmite o no penetra, y la luz UV/visible no puede transmitirse a través de esas zonas, de ahí que los adhesivos no pueden curar completamente y pueden causar problemas como corrosión, fatiga por envejecimiento o descamación de bordes no unidos. Generalmente, las zonas de sombra son, por ejemplo, las zonas de borde en las que existen recubrimientos de tinta, etc.

35 Ya que los adhesivos curables por UV disponibles en el mercado actualmente no pueden satisfacer las demandas anteriores, existe por ello la necesidad de solucionar estos defectos.

40 Una solución a los problemas anteriores es combinar adhesivos que tienen diferentes mecanismos de curado, tal como un adhesivo de mecanismo de doble curado.

45 Con referencia a un adhesivo de mecanismo de doble curado, por ejemplo, se presentaron los siguientes tipos de composiciones de adhesivo:

50 En el documento US 7688551B2, Alexander P. Mgaya et al. proponen un adhesivo de mecanismo de doble curado, en el que un mecanismo de curado se basa en secar el adhesivo, que se debe principalmente a la evaporación de agua u otras sustancias volátiles en emulsión de componentes adhesivos; el otro mecanismo de curado es irradiación con luz UV o visible. Este adhesivo tiene los siguientes componentes: una emulsión basada en agua; monómero funcionalizado con (met)acrilato con capacidad de polimerizar o reticular; y al menos un fotoiniciador UV; en el que dicha emulsión basada en agua es curada o reticulada a través de evaporación de agua /coagulación.

55 Además, en el documento US 5997682, Daniel L. Gooman et al. proponen una formulación de adhesivo de elastómero de doble curado con separación de fases, caracterizada por que el adhesivo de elastómero de doble curado se cura con haz de electrones y se cura con calor a una temperatura relativamente baja; este adhesivo se puede usar para unir una estructura que sea gruesa o tenga formas irregulares, por ejemplo, las partes estructurales de automóviles o aviones que tengan formas irregulares. Este adhesivo comprende principalmente: oligómero de acrilato de uretano sensible a irradiación; diluyente reactivo sensible a irradiación; compuestos que contienen grupos hidroxilo, tales como poliol saturado; compuestos que contienen un grupo funcional isocianato, tal como poliisocianato,

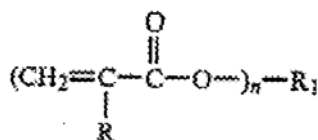
60

o prepolímero de uretano. Esta patente propone rotar la estructura que se va a unir, y la irradiación con haz de electrones se realiza dos o más veces y el curado con calor se realiza a una temperatura relativamente baja durante un cierto período de tiempo prolongado, a fin de curar el adhesivo completamente.

5 En el documento US 5696209, Russell K. King et al. proponen una composición de adhesivo de silicona de doble curado, que es un adhesivo de silicio orgánico de doble curado sin disolvente, con capacidad de fluir o extrudirse a temperatura ambiente. Primero se hace reaccionar el adhesivo por adición para curarlo en estado viscoso y pegajoso; después se condensa para curar lentamente (curado por humedad), obteniendo un cuerpo unido no fluido con alto poder de unión. Esta patente propone de manera adicional curar con humedad el producto curado por adición, para formar un cuerpo curado permanente.

En el documento US 4605465, Charles R. Morgan et al. proponen una composición que contiene material termoplástico que es curable por UV y también termocurable; en la que la composición de adhesivo desvelada comprende:

15 Monómero, prepolímero o polímero líquido etilénicamente insaturado que tiene la siguiente unidad de repetición de:



20 en la que se usa iniciador térmico, fotoiniciador UV, termoplásticos, por ejemplo, resina vinílica, tal como PVC, PVDC y PS; plastificante no polimerizable; y los termoplásticos están en forma de dispersión en el plastificante, donde el uso de termoplásticos y plastificante causa que el monómero, prepolímero o polímero insaturado que tiene un grupo acrilato no dé lugar a una superficie pegajosa después de la radiación UV. Un componente opcional incluye un diluyente reactivo, tal como acrilato monofuncional, y el paso de calentamiento requiere una condición de al menos 80 °C, preferiblemente 80-200 °C, de manera que se obtenga un curado completo.

El documento WO 2010/027041 desvela una composición de resina fotocurable para usar en la laminación de una pantalla y un material ópticamente funcional uno sobre otro, que, cuando una pantalla se lamina sobre un material ópticamente funcional, no causa deslaminación de una superficie unida o la rotura de un vidrio en la pantalla.

35 Sin embargo, todos los adhesivos de doble curado anteriores no podrían ser usados para solucionar el problema de la presente invención, es decir, cuando existen sombras entre la pantalla táctil y el sustrato, es decir, en porciones o zonas en las que la luz o los rayos no podrían penetrar, el adhesivo no podría ser curado completamente, lo que conlleva a su vez problemas como corrosión, fatiga por envejecimiento o descamación de bordes no unidos.

De este modo, es un objeto de la invención proporcionar una composición de adhesivo de doble curado con transparencia óptica que sea capaz de solucionar todos los problemas anteriores.

40 Una primera materia objeto de la presente invención es una composición de adhesivo de doble curado con transparencia óptica, basada en el peso total de la composición de adhesivo, la composición comprende: el 60-70 % en peso de oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi; el 20-40 % en peso de (met)acrilato; el 2-3 % en peso de fotoiniciador UV; y el 2-3 % en peso de iniciador térmico, en la que dicho oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi tiene un grado medio de funcionalidad de 0,5 a 2,5; y su temperatura de transición vítrea Tg es de -60 a 0 °C, y su viscosidad Brookfield a la temperatura de 25 °C es de 5000 cps a 100000 cps, y el peso molecular medio numérico de 2000-8000 Daltons; en la que dicho (met)acrilato se selecciona del grupo que consiste en acrilato de 2-(2-etoxietoxi)etilo, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de 2-hidroxiopropilo, (met)acrilato de etilenglicol dicitropentenil éter, y cualquier combinación de los mismos; y en la que dicho fotoiniciador UV se selecciona de: 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-propan-1-ona, óxido de difenil (2,4,6-trimetilbenzoil)fosfina y cualquier combinación de los mismos; y en la que dicho iniciador térmico es peróxido orgánico seleccionado del grupo que consiste en 1,1-bis(terc-butilperoxi)-3,3,5-trimetil ciclohexano, peroxibenzoato de terc-butilo, y cualquier combinación de los mismos. En otro aspecto de la invención se proporciona una composición de adhesivo de doble curado con transparencia óptica, basada en el peso total de la composición de adhesivo, la composición comprende: el 30-60 % en peso de poliisopreno que tiene un grupo (met)acriloxi o un grupo vinilo; el 20-40 % en peso de (met)acrilato; el 20-35 % en peso de polibutadieno líquido, el 2-3 % en peso de fotoiniciador UV y el 2-3 % en peso de iniciador térmico; en la que dicho poliisopreno que tiene un grupo (met)acriloxi o grupo vinilo tiene un grado medio de funcionalidad de 0,5-2,5, un peso molecular medio numérico de 15000-35000 Daltons; y dicho polibutadieno líquido tiene un peso molecular medio numérico de 3000-10000 Daltons; en la que dicho (met)acrilato se selecciona del grupo que consiste en acrilato de 2-(2-etoxietoxi)etilo, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de 2-hidroxiopropilo, (met)acrilato de etilenglicol dicitropentenil éter y cualquier combinación de los mismos; y en la que dicho fotoiniciador UV se selecciona de: 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-propan-1-ona, óxido de difenil (2,4,6-trimetil-benzoil)fosfina, y cualquier combinación de los mismos; y en la que dicho iniciador térmico es peróxido orgánico seleccionado del grupo que

consiste en 1,1-bis(terc-butilperoxi)-3,3,5-trimetilciclohexano, peroxibenzoato de terc-butilo, y cualquier combinación de los mismos. Otro aspecto de la invención también se refiere a los usos de la composición de adhesivo para unir una pantalla táctil y el sustrato de un dispositivo electrónico.

5 El término "curación" o "curado" como se usa en el presente documento se refiere a un cambio en estado, condición y/o estructura de un material que es normalmente, pero no necesariamente, inducido por al menos una variable, tal como tiempo, temperatura, humedad, radiación, presencia y cantidad en tal material de un catalizador o acelerador de curación, o similar. Los términos abarcan curado tanto parcial como completo. Para los fines de la presente invención, los términos significan al menos parcialmente reticulados, y en realizaciones más preferidas, sustancial o
10 completamente reticulados.

La expresión "doble curado" usado en el presente documento se refiere a curación por UV inducida al usar fotoiniciador UV, así como curado térmico inducido al usar iniciador térmico, el curado por luz UV se refiere a un curado bajo la irradiación de luz UV durante un cierto período de tiempo, y el curado térmico se refiere a un curado bajo cierta temperatura durante un cierto período de tiempo.
15

A menos que se indique otra cosa, todos los porcentajes, partes, proporciones, son en peso.

A menos que se defina otra cosa, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que entiende comúnmente un experto habitual en la materia a la que esta invención pertenece. En caso de conflicto, dominará la presente memoria descriptiva, incluidas las definiciones.
20

Cuando una cantidad, concentración u otro valor o parámetro se da como intervalo, intervalo preferido o una lista de valores inferiores preferidos y valores superiores preferidos, se debe entender que esto desvela específicamente todos los intervalos formados por cualquier par de cualquier límite de intervalo o valor preferido inferior y cualquier límite de intervalo o valor preferido superior, independientemente de si los intervalos se desvelan por separado.
25

Cuando se enumera en el presente documento un intervalo de valores numéricos, a menos que se especifique de otro modo, el intervalo está destinado a incluir los puntos finales del mismo, y todos los números enteros y las fracciones dentro del intervalo.
30

De aquí en adelante se describirán los términos o expresiones técnicos implicados en las realizaciones preferidas, en donde las realizaciones solo tienen el fin de ilustrar la presente invención en lugar de limitar la presente invención.
35

"Oligómero o polímero fotocurable que tiene un grupo (met)acriloxi o un grupo vinilo" es un oligómero o polímero funcionalizado, en la cadena molecular del mismo existe un grupo (met)acriloxi o grupo vinilo reactivo a la irradiación con luz UV. Ese oligómero o polímero es un polímero que tiene preferiblemente un peso molecular de bajo a medio, por ejemplo, normalmente dicho oligómero o polímero funcionalizado puede tener un peso molecular medio numérico de 300 a 50000 Daltons, preferiblemente 800-40000 Daltons, más preferiblemente 1000-35000 Daltons, más preferiblemente 3000-25000 Daltons, más preferiblemente 5000-20000 Daltons. Dicho grupo funcional (met)acriloxi y/o vinilo se podría ubicar en el extremo o los extremos de la cadena de polímero, o puede estar distribuido a lo largo de su cadena de polímero. El/los grupo/s funcional/es en dicha cadena de oligómero o polímero funcionalizado curable por irradiación tiene/n preferiblemente un grado medio de funcionalidad de más de 0 a menos o igual a 3, especialmente de 0,5 a 2,5. En el presente documento, la expresión "grado medio de funcionalidad" se refiere al número medio de grupo (met)acriloxi o grupo funcional vinilo por cadena macromolecular.
40
45

Los ejemplos no limitados pero preferidos de dicho oligómero o polímero incluyen oligómero de uretano funcionalizado con grupo (met)acriloxi, como poliéter uretano funcionalizado con grupo (met)acriloxi, y poliéster uretano funcionalizado con grupo (met)acriloxi, poliisopreno que tiene un grupo (met)acriloxi o un grupo vinilo y similares. Ese oligómero o polímero y la preparación de los mismos se conocen en la técnica, por favor, véanse las divulgaciones en los documentos US 4574138, 4439600, 4380613, 4309526. Basada en el peso total de la composición de adhesivo, la composición de adhesivo contiene el 10-90 % en peso de dicho oligómero o polímero fotocurable funcionalizado, preferiblemente el 20-85 % en peso, más preferiblemente el 30-70 % en peso.
50
55

La estructura del grupo (met)acriloxi es $\text{CH}_2=\text{C}(\text{R})\text{O}-$, donde R es H o CH_3 . La expresión "grupo (met)acriloxi" representa un grupo acriloxi, metacriloxi o una combinación de los mismos; la expresión "ácido (met)acrílico" representa ácido acrílico, ácido metacrílico o una combinación de los mismos; el término "(met)acrilo" representa acrilo, metacrilo o una combinación de los mismos, etc.
60

"Oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi" es un ejemplo específico y no limitante pero preferido del oligómero o polímero fotocurable que tiene un grupo (met)acriloxi o grupo vinilo, que es un oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi, y a veces también se denomina un oligómero de (met)acrilato de uretano.
65

El oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi tiene preferiblemente un grado medio de funcionalidad de más de 0 e igual o menos a 3; más preferiblemente de 0,5-2,5.

ES 2 659 559 T3

El oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi tiene preferiblemente un peso molecular medio numérico de 1000-25000 Daltons, más preferiblemente 1500-10000 Daltons, incluso más preferiblemente 2000-8000 Daltons.

El oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi de acuerdo con la presente invención tiene preferiblemente una T_g de -80 a 0 °C, más preferiblemente de -60 a 0 °C. Dicho oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi tiene preferiblemente una viscosidad Brookfield de 1000 centipoise (cps) a 190000 cps, más preferiblemente de 2000 cps a 150000 cps; incluso más preferiblemente de 5000 a 100000 cps a una temperatura de 25 °C a un índice de cizalla de $2,55$ s^{-1} , medible por un reómetro rotacional HAAKE con una placa de cono (35 mm de diámetro).

Un oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi útil y preferido incluye productos disponibles en el mercado, por ejemplo, dicho oligómero de uretano puede incluir preferiblemente: diacrilato de uretano CN9018, CN9021, CN3108, CN3211, CN8004 disponibles en el mercado en Sartomer, Co., Exton, PA; GENOMER 4188/EHA (mezcla consistente en el 80 % en peso de un oligómero basado en poliéster con función monoacrilato que comprende al menos un enlace de uretano, y el 20 % de monómeros de acrilato de 2-etilhexilo; el oligómero comprendido por GENOMER 4188 tiene un peso molecular medio en peso M_w de 8.000), GENOMER 4188/M22 (mezcla de monómeros GENOMER 4188 y GENOMER 1122), GENOMER 4256 y GENOMER 4269/M22 (mezclas de monómeros GENOMER 4269 y GENOMER 1122), disponibles en el mercado en Rahn USA Corp., Aurora IL, etc.

Normalmente, la cantidad de dicho oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi usado en la composición de adhesivo de la presente invención depende de las cantidades de los demás componentes usados para formar la composición de adhesivo y las propiedades deseadas de la composición de adhesivo. La composición de adhesivo puede incluir el 40-90 % en peso del oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi, preferiblemente el 45-85 % en peso, más preferiblemente el 50-80 % en peso, más preferiblemente el 60-70 % en peso.

Más específicamente, los ejemplos del oligómero de acrilato de uretano usado en la presente invención incluyen, por ejemplo, CN9018, CN9021, CN3108, CN3211, CN8004 de empresa Sartomer, Inc.

De acuerdo con la presente invención, el oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi se puede usar solo o en cualquier combinación deseada de varios oligómeros de uretano que tienen un grupo (met)acriloxi; los tipos específicos y la combinación de los mismos dependen de las propiedades deseadas de los productos.

"Poliisopreno que tiene un grupo (met)acriloxi o un grupo vinilo": otro ejemplo no limitante de oligómero o polímero fotocurable que tiene un grupo (met)acriloxi o un grupo vinilo es poliisopreno que tiene un grupo (met)acriloxi o un grupo vinilo.

Generalmente, este es un polímero de isopreno modificado por grupos funcionales reactivos, por ejemplo, poliisopreno injertado con grupo acrilato, o poliisopreno injertado con grupos vinilo. Aquí, el armazón o la cadena principal de la macromolécula de poliisopreno puede tener un peso molecular medio numérico de 10000-50000 Daltons, preferiblemente 12000-40000 Daltons; más preferiblemente 15000-35000 Daltons. En cuanto a los grupos reactivos injertados, este grupo funcional acrilato o grupo funcional vinilo ejemplificado puede estar ubicado en el o los extremos del oligómero de isopreno, o puede colgar de ramas del oligómero de isopreno.

El poliisopreno que tiene un grupo funcional acriloxi o vinilo usado de acuerdo con la presente invención puede tener una viscosidad Brookfield, a una temperatura de 25 °C a un índice de cizalla de $2,55$ s^{-1} , de varios miles a decenas de miles de cps, por ejemplo 10000-100000 cps, o 15000-80000 cps, o 25000-60000 cps, medible por un reómetro rotacional HAAKE con una placa de cono (35 mm de diámetro).

Específicamente, los ejemplos no limitantes de poliisopreno que tiene un grupo funcional acriloxi o vinilo son como sigue: poliisopreno UC203, UC 102, disponibles en el mercado en KURARAY CO., LTD, y similares.

En la composición de adhesivo de acuerdo con la presente invención, el poliisopreno que tiene un grupo funcional acriloxi o vinilo se puede usar en una cantidad del 10-80 % en peso, preferiblemente del 20-70 % en peso, más preferiblemente del 30-60 % en peso.

De acuerdo con la presente invención, en la composición de adhesivo, el poliisopreno que tiene un grupo acriloxi o vinilo se puede usar solo o en cualquier combinación de varios poliisoprenos que tienen un grupo acriloxi o vinilo. Los tipos específicos y la combinación de los mismos dependen de las propiedades deseadas de los productos adhesivos.

"(Met)acrilato": la composición de adhesivo de acuerdo con la presente invención también hace uso de (met)acrilato. Dicho (met)acrilato es, por ejemplo, (met)acrilato de alquilo alifático y (met)acrilato que tiene función epoxi. Este podría ser un (met)acrilato monofuncional, es decir, solo hay un grupo (met)acrilato en su molécula, también podría ser un (met)acrilato multifuncional, es decir, un (met)acrilato que tiene dos o más de dos grupos (met)acrilato en su molécula.

El monómero de (met)acrilato es preferiblemente (met)acrilatos de alquilo monofuncionales y multifuncionales, (met)acrilatos de alqueno monofuncionales y multifuncionales y (met)acrilatos de heterociclo monofuncionales y multifuncionales. Dicha fracción de alquilo es preferiblemente un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, que puede tener adicionalmente uno o más sustituyentes seleccionados de un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi que tiene de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo epoxi que tiene de 2 a 20 átomos de carbono, hidroxilo y similares. La fracción de alqueno es preferiblemente un grupo alqueno que tiene de 2 a 20 átomos de carbono, que puede tener adicionalmente uno o más sustituyentes seleccionados de un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo acriloxi que tiene de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo epoxi que tiene de 2 a 20 átomos de carbono, hidroxilo y similares. El grupo heterocíclico es preferiblemente un grupo heterocíclico que tiene de 2 a 20 átomos de carbono y que tiene un heteroátomo seleccionado de nitrógeno y oxígeno. El grupo heterocíclico puede tener uno o más sustituyentes seleccionados de un grupo alquilo que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo alcoxi que tiene de 1 a 20 átomos de carbono, un grupo ariloxi que tiene de 6 a 20 átomos de carbono, un grupo epoxi que tiene de 2 a 20 átomos de carbono, hidroxilo y similares.

Son ejemplos preferidos de componente de acrilato monofuncional (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo, (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo alcoxilado, y mezclas de los mismos.

Son ejemplos preferidos de componente de acrilato multifuncional: di(met)acrilato de etilenglicol, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, di(met)acrilato de 1,4-butanodiol, tri(met)acrilato de pentaeritritol, tetra(met)acrilato de pentaeritritol, (met)acrilato de trimetilolpropano, di(met)acrilato de tetraetilenglicol y similares, y mezclas de los mismos.

Dicho (met)acrilato se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en: (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de etilo, (met)acrilato de butilo, acrilato de 2-(2-etoxietoxi)etilo, (met)acrilato de tetrahidrofurfurilo, acrilato de laurilo, acrilato de isooctilo, acrilato de isodecilo, acrilato de 2-fenoxietilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de dicitropenteniloxietilo, (met)acrilato de dicitropentadienilo, (met)acrilato de 2-hidroxietilo, (met)acrilato de 2-hidroxipropilo, (met)acrilato de 2-hidroxibutilo, acrilato de caprolactona, (met)acrilato de morfolina, di(met)acrilato de hexanodiol, di(met)acrilato de etilenglicol, tri(met)acrilato de trimetilolpropano, (met)acrilato de pentaeritritol tetrahidrofurano, (met)acrilato de hidroxipropilo, (met)acrilato de etilenglicol dicitropentenil éter, y cualquier combinación de los mismos.

Los monómeros de (met)acrilato usados con más preferencia se seleccionan del grupo que consiste en: acrilato de isobornilo, acrilato de hidroxipropilo, acrilato de 2-(2-etoxietoxi)etilo, metacrilato de etilenglicol dicitropentenil éter, y una combinación de los mismos.

Normalmente, la cantidad de componente de (met)acrilato dependería de las cantidades de otros componentes usados para formar la composición de adhesivo y las propiedades deseadas de la composición de adhesivo. En las realizaciones de composición de adhesivo de la presente invención, basado en el peso total de peso de adhesivo, el contenido de (met)acrilato en la composición de adhesivo es el 5-55 % en peso; preferiblemente el 10-55 % en peso, más preferiblemente el 10-50 % en peso, más preferiblemente el 20-45 % en peso, más preferiblemente el 25-40 % en peso, y lo más preferiblemente el 20-40 % en peso.

"Fotoiniciador": de acuerdo con la presente invención, la composición de adhesivo comprende fotoiniciador. Dicho fotoiniciador puede incluir fotoiniciador UV y fotoiniciador de luz visible.

En el contexto de la presente invención, dicho fotoiniciador se refiere preferiblemente a fotoiniciador UV. El fotoiniciador UV se conoce bien en la técnica y se puede usar para iniciar la fotopolimerización de todos los anteriores oligómeros o polímeros fotocurables funcionalizados que tienen un grupo (met)acriloxi o grupo vinilo.

Se puede usar una variedad de fotoiniciadores UV. Los fotoiniciadores UV son normalmente efectivos en el intervalo de longitud de onda de 200 a 400 nm, y particularmente en la porción del espectro que limita con la luz invisible y la porción visible un poco más allá de este espectro, por ejemplo, desde >200 nm hasta 390 nm. Ejemplos de los mismos pueden ser bencil cetil, hidroxil cetona, amino cetona, óxido de acilo fosfina y similares.

Los fotoiniciadores que responderán a radiación UV para iniciar e inducir el curado del componente curable funcionalizado con (met)acrilato que son útiles en la presente invención incluyen preferiblemente benzofenona y benzofenonas sustituidas, acetofenona y acetofenonas sustituidas, benzoína y sus alquilésteres, dietoxi acetofenona, éter metílico de benzoína, éter etílico de benzoína, éter isopropílico de benzoína, N-metildietanolamina benzofenona, 2-hidroximetil-1-fenilpropan-1-ona, 2-bencil-2-(dimetilamino)-1-[4-(4-morfolinil)fenil]-1-butanona, óxido de difenil (2,4,6-trimetilbenzoilo) fosfina y combinación de los mismos.

De acuerdo con la presente invención, el fotoiniciador UV se puede usar solo, o en cualquier combinación deseada del mismo. Los fotoiniciadores UV anteriores solo tienen el fin de ilustrar, en lugar de limitar el fotoiniciador UV útil en la presente invención.

La cantidad de fotoiniciador UV usada, basada en el peso total de la composición de adhesivo, puede ser del 0,5-5 % en peso, preferiblemente del 1-4 % en peso, más preferiblemente del 2-3 % en peso.

5 "Iniciador térmico": en la composición de adhesivo de acuerdo con la presente invención, el iniciador térmico se usa para iniciar la polimerización y el curado de la composición. Un iniciador térmico normalmente incluye compuestos azoicos, peróxidos y otro/s iniciador/es térmico/s bien conocido/s por los expertos en la materia, que sean capaces de liberar radicales en condiciones de calentamiento, y combinaciones de los mismos. En la presente invención se usan preferiblemente peróxidos. El peróxido útil en la presente invención incluye preferiblemente peróxido orgánico y peróxido inorgánico. Ejemplos no limitantes de peróxido orgánico pueden ser peroxi-dicarbonato, por ejemplo, peroxidicarbonato de di(2-etilhexilo); peróxido de acilo, por ejemplo, peróxido de dilauroilo; peróxido de alquilo, por ejemplo 2,5-dimetil-2,5-di(terc-butilperoxi)hexano; peroxiésteres, por ejemplo, peroxibenzoato de terc-butilo, y similares.

15 El peróxido inorgánico también se conoce bien en la técnica, y ejemplos no limitantes de peróxido inorgánico pueden ser persulfato, por ejemplo, persulfato de potasio, persulfato de sodio y persulfato de amonio, y similares.

En la composición de adhesivo de la presente invención, el iniciador térmico de peróxido se puede usar solo, o se pueden usar dos o incluso más peróxidos juntos.

20 En la composición de adhesivo de la presente invención, el iniciador térmico usado preferiblemente es peróxido orgánico, particularmente peroxiésteres, y el ejemplo preferido del mismo es peroxibenzoato de terc-butilo, así como peróxido de alquilo, el ejemplo no limitante del mismo es 1,1-di(terc-butil peroxi)-3,3,5-trimetil ciclohexano.

25 La cantidad del peróxido de éster y peróxido de alquilo usada, basada en el peso total de la composición de adhesivo, es del 0,5-5 % en peso, preferiblemente del 1-4 % en peso, más preferiblemente del 2-3 % en peso.

30 "Polibutadieno líquido": de acuerdo con la presente invención, la composición de adhesivo puede incluir opcionalmente componente de polibutadieno líquido. Preferiblemente, el polibutadieno líquido es aquí un oligómero de butadieno, es decir, es un producto obtenible a través de polimerización por anión o polimerización por coordinación, y el grado de polimerización, o el peso molecular del mismo o viscosidad del mismo se puede controlar ajustando el iniciador, la cantidad del mismo, el agente de transferencia de cadena, la cantidad del mismo, etc.

35 El polibutadieno líquido puede tener un peso molecular medio numérico de 1000-30000 Daltons, preferiblemente 1500-25000 Daltons, más preferiblemente 2000-20000 Daltons, más preferiblemente 3000-10000 Daltons; y la viscosidad Brookfield del mismo a 25 °C a un índice de cizalla de 2,55 s⁻¹ puede ser de cientos de cps a decenas de miles de cps, por ejemplo 500 cps -50000 cps, preferiblemente 1000 cps -30000 cps, más preferiblemente 3000 cps -20000 cps, aún más preferiblemente 5000 cps - 15000 cps, medible por un reómetro rotacional HAAKE con una placa de cono (35 mm de diámetro).

40 El polibutadieno líquido útil en la presente invención puede ser alguno de los productos disponibles en el mercado y los ejemplos no limitantes de los mismos pueden ser: polibutadieno Ricon 130, Ricon156, LBR307, LBR305 etc., disponibles en el mercado en empresa Sartomer, Inc.; donde polibutadieno Ricon 130 tiene un peso molecular medio numérico de 2500; y polibutadieno Ricon 156 tiene un peso molecular medio numérico de 1400; o polibutadieno LBR307, LBR305 disponible en el mercado en KURARAY CO., LTD; siendo su peso molecular medio numérico de 8000 y 26000, respectivamente.

Con la mayor preferencia, el polibutadieno líquido se selecciona del grupo que consiste en: PB-3600 de Daicel Chemical co., y polibutadieno Ricon130 de empresa Sartomer, Inc.

50 En la composición de adhesivo de la presente invención, basada en el peso total de la composición de adhesivo, la cantidad de polibutadieno líquido usado puede ser del 0-50 % en peso, preferiblemente del 10-40 % en peso, más preferiblemente del 20-35 % en peso.

55 "Otros componentes": además de los componentes anteriores, la composición de adhesivo de acuerdo con la presente invención puede contener opcionalmente otros aditivos bien conocidos por los expertos en la materia, por ejemplo, aunque no limitado a: fotoestabilizante, estabilizante térmico, promotor de la fotoiniciación, promotor de la iniciación térmica, agente de nivel, agente endurecedor, agente espesante, etc.

60 Con referencia al peso total de dicha composición de adhesivo, dichos aditivos pueden representar el 0,01-1 % en peso, o el 1 %-2 % en peso o el 0-2 % en peso.

65 "Sustrato que se va a unir": la composición de adhesivo de la presente invención es particularmente adecuada para unir la pantalla táctil y el sustrato de dispositivos electrónicos. Los ejemplos no limitados de los dispositivos electrónicos incluyen teléfono móvil, televisión, PDA palm, ordenador portátil, PC de mesa y otros dispositivos con pantalla táctil. La pantalla táctil puede ser de cualquier tipo de panel en la técnica, por ejemplo, panel de visualización de cristal líquido, panel de visualización de plasma y panel electroluminiscente orgánico, y similares.

El sustrato también puede ser de cualquier tipo de la técnica, normalmente incluye vidrio o material polimérico. El vidrio útil comprende, pero no se limita a, vidrio de borosilicato, vidrio de sílice, y cualquier otro vidrio adecuado para una pantalla de visualización. El material polimérico útil incluye película de poliéster, por ejemplo, tereftalato de polietileno PET; película de policarbonato o película de poliacrilato, por ejemplo, película de metacrilato de polimetilo, y película polimérica de cicloolefina, por ejemplo, ZEONOX y ZEONOR de Zeon Chemicals L. P. Dicho sustrato tiene preferiblemente un índice de reflexión comparable con los de la pantalla de visualización, por ejemplo, de 1,4 a 1,7. El grosor normal del sustrato puede ser de 0,5 a 5 mm.

"Producción de adhesivo": la composición de adhesivo de acuerdo con la presente invención se puede preparar de la siguiente manera: a un recipiente para mezclar con los medios convencionales de agitación, en condiciones de oscuridad sustancialmente completa, en una determinada relación, se incorpora cada componente de la composición de adhesivo y se mezcla. La mezcla se lleva a cabo normalmente a temperatura ambiente, o a una temperatura ligeramente superior o inferior a la temperatura ambiente. La mezcla se debe realizar durante un tiempo suficiente para asegurar una dispersión uniforme de los componentes, de modo que se obtiene la composición de adhesivo. Se almacena la composición de adhesivo obtenida de ese modo en un ambiente oscuro, para la posterior unión entre la pantalla táctil y el sustrato.

El volumen del recipiente para mezclar no se define específicamente, por necesidades específicas, podría ser, por ejemplo: 1-100 l, 5-50 l o 10-30 l, etc. El recipiente para mezclar puede ser como aquellos disponibles en el mercado, con medios de agitación convencionales, como agitador de paleta, agitador de ancla, agitador de hélice y similares, la velocidad de rotación normalmente depende del tipo de agitador y la viscosidad de los componentes del adhesivo, etc. Por ejemplo, podría ser de 10 rpm -500 rpm, o 50 rpm - 300 rpm, o también se puede adoptar el agitador de rotor y estator con una velocidad de rotación de, por ejemplo, 300-400 rpm, preferiblemente 1500-3000 rpm. Por ejemplo, el tiempo para realizar la mezcla podría ser de 1-10 minutos, o 2 a 8 minutos, o 4-6 minutos, etc.; de esta manera se obtiene la composición de adhesivo.

"Curado por UV": después de que se hayan unido la pantalla táctil y el sustrato con la composición de adhesivo de acuerdo con la presente invención, se debe curar el conjunto unido. En referencia al curado por UV del conjunto unido, podría adoptarse la fuente de UV que cubre el intervalo de 200 nm - 400 nm de longitud de onda, por ejemplo, con una potencia de irradiación de 100 mW/cm². Por necesidades específicas, la irradiación se puede llevar a cabo durante desde segundos hasta decenas de segundos, por ejemplo, 5-30 segundos, o incluso más tiempo. La potencia y el tiempo de irradiación podrían determinarse con facilidad por los expertos en la materia de acuerdo con las necesidades del producto.

La presente invención puede hacer uso de un conjunto de lámpara disponible en el mercado, que incluye una lámpara de arco, por ejemplo, véase, por favor, las desveladas en los documentos US 6520663 y 6881964, también se puede adoptar, por ejemplo, el horno de curado por UV Loctite UVALOC 1000 de Henkel AG.

"Curado térmico": tras el curado por UV, la muestra unida se curará térmicamente de forma adicional. El curado térmico se puede llevar a cabo a través de cualquier medio convencional en la técnica sin ninguna limitación. Por ejemplo, se puede realizar usando un horno con un horno de circulación de aire caliente con controlador de temperatura ajustable. La temperatura de curado térmico específica puede ser, por ejemplo, 50-150 °C, o 60-140 °C, 70-120 °C, lo más preferible 80-90 °C. El tiempo de curado térmico depende de la composición de adhesivo específica, por ejemplo, en caso de alto contenido de iniciador térmico, el tiempo de curado podría ser relativamente corto, tal como 30 minutos a 1,5 horas, y en caso de bajo contenido de iniciador térmico, el tiempo de curado podría ser relativamente duradero, tal como 1-3 horas.

"Métodos de prueba implicados en la presente invención": de acuerdo con la presente invención, específicamente, los métodos de prueba implicados se describen como sigue:

1. Viscosidad: la viscosidad se usa para describir la resistencia al flujo de un líquido, y en principio, refleja la fricción molecular interior. En la presente invención, el instrumento de prueba usado para medir la viscosidad de una composición de adhesivo no curada puede estar disponible en el mercado como viscosímetros rotacionales Brookfield, y la temperatura de prueba es temperatura ambiente (25 °C aproximadamente), o temperatura ambiental, o 60 °C, etc., y la prueba se puede llevar a cabo preferiblemente según la especificación en la norma ASTM D1086-1997. La unidad de viscosidad es poise o centipoise. Preferiblemente, la viscosidad se mide a 25 °C a un índice de cizalla de 2,55 s⁻¹ con un reómetro rotacional HAAKE con una placa de cono (35 mm de diámetro).

2. Transmitancia de la luz: la transmitancia de la luz es un índice para describir la transmisión de luz a través de un material, normalmente, se expresa como una relación de intensidad de luz transmisiva I_t a intensidad de luz incidente I_0 . Tras un curado completo, la prueba de transmitancia de luz de la composición de adhesivo puede medirse normalmente a través de un espectrofotómetro de luz UV convencional disponible en el mercado. El grosor de las dos piezas de muestras de prueba adoptado en la composición de adhesivo se puede controlar en un cierto intervalo, por ejemplo, 100 µm aproximadamente.

La prueba de transmitancia de luz se puede llevar a cabo preferiblemente de acuerdo con la especificación en la norma ASTM D1005-2007.

5 Preferiblemente, un adhesivo se considera ópticamente transparente si exhibe una transmisión óptica de al menos el 85 %.

3. Poder de unión: el poder de unión se usa para caracterizar la resistencia de la unión entre dos piezas de materiales unidos, después de que la unión entre las muestras esté suficientemente curada.

10 El grosor del revestimiento adhesivo normalmente está controlado según necesidades específicas, tales como 100 μm aproximadamente. Por necesidad, se puede seleccionar un sustrato, como lámina de vidrio, lámina de resina de acrilato o lámina de poliéster. En la presente prueba, el tamaño de la muestra del sustrato de vidrio es normalmente 100 mm de largo, 10 mm de ancho y 2 mm de grueso.

15 Un equipo de prueba para el poder de unión puede ser preferiblemente una máquina de tracción universal, siendo el modo de la misma, por ejemplo, Instron 5569 de Instron Inc.

20 Por ejemplo, el procedimiento para medir el poder de unión es, por ejemplo, como sigue: dejar caer gota a gota el adhesivo que se va a probar en uno del centro de una pieza de lámina de vidrio, disponer un hilo de cobre que tiene 100 μm de diámetro a los dos lados del adhesivo con el fin de controlar el grosor del mismo. Después, se aplica otra pieza de vidrio de manera vertical sobre el adhesivo, formando una muestra de solapado en forma de cruz. La muestra de solapado se pone después en un horno de curado por UV (por ejemplo, Loctite UVALOC 1000, Henkel AG) para realizar el curado por UV. La condición predeterminada es: irradiación durante 30 segundos, siendo la potencia del mismo de 100 mW/cm^2 .

25 La muestra curada se coloca después a temperatura ambiente durante 24 horas, después se usa una máquina de tracción universal para tirar de la muestra unida en vertical en dirección opuesta. La velocidad de tracción se puede establecer como 5,08 cm/min (2 pulgadas/min). El poder de unión (unidad: MPa) se podría obtener dividiendo el valor de fuerza registrado en la máquina por el área de solapado.

30 4. Peso molecular: El peso molecular de los materiales de partida de la composición de adhesivo incluye peso molecular medio numérico, peso molecular medio en peso, y similares. A menos que se indique otra cosa, la medición de dicho peso molecular se lleva a cabo mediante el uso de cromatografía de permeación en gel (GPC) bien conocida y ampliamente adoptada en la técnica pertinente. En la medición, se puede usar como patrón poliestireno que tenga una distribución de peso molecular estrecha, por ejemplo, y se puede usar tetrahidrofurano como la fase móvil, y el caudal, por ejemplo, puede ser de 0,8 ml/min , y la temperatura de la columna, por ejemplo, puede ser de 35 $^{\circ}\text{C}$.

40 Ejemplos

En lo sucesivo se presentan ejemplos para describir con más detalle la presente invención, sirviendo dichos ejemplos solo como ilustración de la presente invención; por lo tanto, no se debe interpretar como una limitación de la presente invención.

45 Pruebas específicas realizadas en ejemplos

Prueba 1: experimento de curado por UV

50 A temperatura ambiente se usó una fuente de luz UV que abarcaba la longitud de onda de emisión de 200 nm ~ 400 nm , que tenía una potencia de irradiación de 100 mW/cm^2 para irradiar la unión de composición de adhesivo entre láminas de vidrio y policarbonato (PC) durante 30 segundos.

Prueba 2: experimento de curado térmico

55 En condiciones de oscuridad, se curó térmicamente la composición de adhesivo entre láminas de vidrio y de PC en un horno con un controlador de temperatura ajustable, siendo la temperatura más alta no inferior a 200 $^{\circ}\text{C}$. El tiempo de curado dependió de componentes específicos de la composición de adhesivo.

Prueba 3: experimento de poder de unión

60 En la presente invención, en condición de irradiación UVA de 100 mW/cm^2 , se curó la composición de adhesivo entre lámina de vidrio y lámina de vidrio durante 30 segundos, y de acuerdo con el método de prueba mencionado anteriormente, se midió el poder de unión de la composición de adhesivo.

65

ES 2 659 559 T3

Prueba 4: experimento de transmitancia de luz

Se adoptó un espectrofotómetro de luz UV-luz visible para medir la transmitancia de la luz del material adhesivo tras el curado. El grosor del material adhesivo curado se controló a 100 µm aproximadamente. El procedimiento de prueba se realizó según especificación de la norma ASTM D1005-2007. Tras la irradiación de UVA de 100 mW/cm² para la composición de adhesivo entre láminas de vidrio y vidrio durante 30 segundos, se midió la transmitancia de la composición de adhesivo en consecuencia.

Prueba 5: revisión de área de sombra

Se mantuvo el área aplicada con la composición de adhesivo o el área solapada entre las láminas de prueba en completa oscuridad. Tras dicha disposición, se realizó el curado térmico de la composición de adhesivo. Después de alcanzar la condición de prueba del curado térmico, se revisan los resultados del cuerpo que se va a unir.

<Materia prima usada>

Compuestos	Productos
oligómero de uretano que tiene grupo (met)acriloxi 1-1	Genomer 4188/EHA (Rahn AG): mezcla que consiste en el 80 % en peso de un oligómero con base de poliéster con función monoacrilato que comprende al menos un enlace de uretano y el 20 % de monómeros de acrilato de 2-etilhexilo; el oligómero comprendido por GENOMER 4188 tiene un peso molecular medio en peso Mw de aproximadamente 8.000, grado medio de funcionalidad de aproximadamente 1, viscosidad a 25 °C: aproximadamente 70000 cps, Tg: aproximadamente -3 °C
oligómero de uretano que tiene grupo (met)acriloxi 1-2	CN 9021 (empresa Sartomer, Inc.), grado medio de funcionalidad: 2, viscosidad a 25 °C: aproximadamente 32000 cps, Tg: -54 °C
oligómero de uretano que tiene grupo (met)acriloxi 1-3	CN 8004 (empresa Sartomer, Inc.); grado medio de funcionalidad: menos de 2, viscosidad a 60 °C: aproximadamente 9000 cps, Tg: aproximadamente -3 °C
poliisopreno que tiene grupo metacriloxi 2-1	UC-102 (empresa Kuraray), grado medio de funcionalidad: 2, peso molecular medio numérico: alrededor de 17.000, Tg: -60 °C
poliisopreno que tiene grupo metacriloxi	UC-203 (empresa Kuraray), grado medio de funcionalidad: 3, peso molecular medio numérico:
2-2	alrededor de 35.000, Tg: -60 °C
polibutadieno líquido 3-1	Ricon130 (empresa Sartomer, Inc.), peso molecular medio numérico: alrededor de 2500
monómero de (met)acrilato 4-1	acrilato de isobornilo disponible en el mercado
monómero de (met)acrilato 4-2	metacrilato de hidroxipropilo disponible en el mercado
monómero de (met)acrilato 4-3	acrilato de 2-(2-etoxietoxi)etilo disponible en el mercado
monómero de (met)acrilato 4-4	Metacrilato de etilenglicol dicitlopentenil éter disponible en el mercado
Fotoiniciador UV 5-1	2-hidroxi-2-metil-1-fenil-1-propanona (empresa BASF, Inc.)
Fotoiniciador UV 5-2	óxido de difenil(2,4,6-trimetilbenzoi)-fosfina (empresa BASF, Inc.)
iniciador térmico 6-1	1,1-bis(terc-butilperoxi)-3,3,5-trimetil ciclohexano (J & K Scientific Ltd.)
iniciador térmico 6-2	peroxibenzoato de terc-butilo

Otros compuestos usados en los ejemplos son reactivos químicamente puros, y todos están disponibles en el mercado.

Ejemplo 1 (inventivo)

La composición de adhesivo 1 se formuló de acuerdo con la composición de la tabla 1 y el método de formulación como se muestra a continuación:

Tabla 1

Componentes	Contenidos
oligómero de uretano que tiene grupo (met)acriloxi 1-1	70 partes en peso
(Met)acrilato 4-1	10 partes en peso
(Met)acrilato 4-2	7 partes en peso
(Met)acrilato 4-3	7 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-1	2 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-2	1 parte en peso
Iniciador térmico 6-1	2 partes en peso
Iniciador térmico 6-2	1 parte en peso

El procedimiento de formulación de la composición de adhesivo fue de la siguiente manera:

En condiciones de oscuridad, incorporar todos los compuestos anteriores (total: 100 g) en un barril de plástico con un volumen de 150 g en el orden indicado anteriormente, montando un mezclador SpeedMixer™ producido por FlackTech Inc. en el barril, y todos los compuestos se mezclaron y se dispersaron a una rotación de 2000-2400 rpm durante 10 minutos, obteniendo así una composición de adhesivo transparente 1.

Ejemplo 2 (inventivo)

La composición de adhesivo 2 se formuló de acuerdo con la composición de la tabla 2 y el método como se muestra en el ejemplo 1.

Tabla 2

Componentes	Contenidos
oligómero de uretano que tiene grupo (met)acriloxi 1-1	70 partes en peso
(Met)acrilato 4-1	11 partes en peso
(Met)acrilato 4-2	7 partes en peso
(Met)acrilato 4-3	7 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-1	2 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-2	1 parte en peso
Iniciador térmico 6-1	2 partes en peso

Ejemplo 3 (no inventivo)

La composición de adhesivo 3 se formuló de acuerdo con la composición de la tabla 3 y el método como se muestra en el ejemplo 1.

Tabla 3

Componentes	Contenidos
oligómero de uretano que tiene grupo (met)acriloxi 1-1	70 partes en peso
(Met)acrilato 4-1	11 partes en peso
(Met)acrilato 4-2	8 partes en peso
(Met)acrilato 4-3	8 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-1	1 parte en peso

Ejemplo 4 (inventivo)

La composición de adhesivo 4 se formuló de acuerdo con la composición de la tabla 4 y el método como se muestra en el ejemplo 1.

Tabla 4

Componentes	Contenidos
oligómero de uretano que tiene grupo (met)acriloxi 1-2	65 partes en peso
oligómero de uretano que tiene grupo (met)acriloxi 1-3	20 partes en peso
(Met)acrilato 4-1	10 partes en peso
(Met)acrilato 4-2	7 partes en peso
(Met)acrilato 4-3	7 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-1	2 partes en peso
Iniciador térmico 6-1	2 partes en peso
Iniciador térmico 6-2	1 parte en peso

5 Ejemplo 5 (inventivo)

La composición de adhesivo 5 se formuló de acuerdo con la composición de la tabla 5 y el método como se muestra en el ejemplo 1.

10

Tabla 5

Componentes	Contenidos
oligómero de uretano que tiene grupo (met)acriloxi 1-2	65 partes en peso
oligómero de uretano que tiene grupo (met)acriloxi 1-3	20 partes en peso
(Met)acrilato 4-1	10 partes en peso
(Met)acrilato 4-2	7 partes en peso
(Met)acrilato 4-3	7 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-1	2 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-2	1 parte en peso
Iniciador térmico 6-1	2 partes en peso

Ejemplo 6 (inventivo)

15 La composición de adhesivo 6 se formuló de acuerdo con la composición de la tabla 6 y el método como se muestra en el ejemplo 1.

Tabla 6

Componentes	Contenidos
poliisopreno que tiene grupo metacriloxi 2-1	30 partes en peso
Polibutadieno líquido 3-1	40 partes en peso
(Met)acrilato 4-1	12 partes en peso
(Met)acrilato 4-2	12 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-1	2 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-2	1 parte en peso
Iniciador térmico 6-1	2 partes en peso
Iniciador térmico 6-2	1 parte en peso

20

Ejemplo 7 (inventivo)

La composición de adhesivo 7 se formuló de acuerdo con la composición de la tabla 7 y el método como se muestra en el ejemplo 1.

25

Tabla 7

Componentes	Contenidos
poliisopreno que tiene grupo metacriloxi 2-1	30 partes en peso
Polibutadieno líquido 3-1	40 partes en peso
(Met)acrilato 4-2	12 partes en peso
(Met)acrilato 4-4	12 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-1	2 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-2	1 parte en peso
Iniciador térmico 6-1	2 partes en peso
Iniciador térmico 6-2	1 parte en peso

5 Ejemplo 8 (no inventivo)

La composición de adhesivo 8 se formuló de acuerdo con la composición de la tabla 8 y el método como se muestra en el ejemplo 1.

10

Tabla 8

Componentes	Contenidos
poliisopreno que tiene grupo metacriloxi 2-1	30 partes en peso
poliisopreno que tiene grupo metacriloxi 2-2	10 partes en peso
Polibutadieno líquido 3-1	33 partes en peso
(Met)acrilato 4-1	12 partes en peso
(Met)acrilato 4-2	12 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-1	2 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-2	1 parte en peso

Ejemplo 9 (inventivo)

15 La composición de adhesivo 9 se formuló de acuerdo con la composición de la tabla 9 y el método como se muestra en el ejemplo 1.

Tabla 9

Componentes	Contenidos
poliisopreno que tiene grupo metacriloxi 2-1	50 partes en peso
(Met)acrilato 4-1	12 partes en peso
(Met)acrilato 4-2	12 partes en peso
(Met)acrilato 4-4	20 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-1	2 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-2	1 parte en peso
Iniciador térmico 6-1	2 partes en peso
Iniciador térmico 6-2	1 parte en peso

20

Ejemplo 10 (inventivo)

La composición de adhesivo 10 se formuló de acuerdo con la composición de la tabla 10 y el método como se muestra en el ejemplo 1.

25

Tabla 10

Componentes	Contenidos
poliisopreno que tiene grupo metacriloxi 2-1	45 partes en peso
poliisopreno que tiene grupo metacriloxi 2-2	15 partes en peso
(Met)acrilato 4-1	17 partes en peso
(Met)acrilato 4-4	17 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-1	2 partes en peso
Fotoiniciador UV 5-2	1 parte en peso
Iniciador térmico 6-1	2 partes en peso
Iniciador térmico 6-2	1 parte en peso

5 Las composiciones de adhesivo 1-10 de los ejemplos 1-10 se probaron como se menciona en las pruebas 1 a 5, y los resultados se mostraron en la tabla 11 a continuación:

Tabla 11

	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	Ejemplo 5
Prueba 1	Curado en 30 segundos	Curado en 30 segundos	Curado en 30 segundos	Curado en 30 segundos	Curado en 30 segundos
Prueba 2	Curado en 1 hora a 80 °C	Curado en 2 horas a 90 °C	No pudo curarse	Curado en 1 hora a 80 °C	Curado en 2 horas a 90 °C
Prueba 3	>0,6 MPa	>0,6 MPa	>0,6 MPa	>0,4 MPa	>0,4 MPa
Prueba 4	>92 %	>92 %	>92 %	92 %	92 %
Prueba 5	Composición curada	Composición curada	Composición en líquido	Composición curada	Composición curada

	Ejemplo 6	Ejemplo 7	Ejemplo 8	Ejemplo 9	Ejemplo 10
Prueba 1	Curado en 30 segundos	Curado en 30 segundos	Curado en 30 segundos	Curado en 30 segundos	Curado en 30 segundos
Prueba 2	Curado en 1 hora a 80 °C	Curado en 2 horas a 90 °C	No pudo curarse	Curado en 1 hora a 80 °C	Curado en 2 horas a 90 °C
Prueba 3	>0,6 MPa	>0,6 MPa	>0,6 MPa	>0,4 MPa	>0,4 MPa
Prueba 4	>92 %	>92 %	>92 %	92 %	92 %
Prueba 5	Composición curada	Composición curada	Composición en líquido	Composición curada	Composición curada

10

REIVINDICACIONES

1. Una composición de adhesivo de doble curado con transparencia óptica, basado en el peso total de la composición de adhesivo, la composición comprende:

- 5 el 60-70 % en peso de oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi;
 el 20-40 % en peso de (met)acrilato;
 el 2-3 % en peso de fotoiniciador UV; y
 el 2-3 % en peso de iniciador térmico,
 10 en la que dicho oligómero de uretano que tiene un grupo (met)acriloxi tiene un grado medio de funcionalidad de 0,5 a 2,5; y la temperatura de transición vítrea Tg de la misma es de -60 a 0 °C, y la viscosidad Brookfield de la misma a la temperatura de 25 °C es de 5000 cps a 100000 cps, y el peso molecular medio numérico de 2000-8000 Daltons,
 15 en la que dicho (met)acrilato se selecciona del grupo que consiste en acrilato de 2-(2-etoxietoxi)etilo, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de 2-hidroxipropilo, (met)acrilato de etilenglicol dicitlopentenil éter y cualquier combinación de los mismos, y
 en la que dicho fotoiniciador UV se selecciona de: 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-propan-1-ona, óxido de difenil (2,4,6-trimetil-benzoil)fosfina y una combinación de los mismos y
 20 en la que dicho iniciador térmico es peróxido orgánico seleccionado del grupo que consiste en 1,1-bis(terc-butilperoxi)-3,3,5-trimetil ciclohexano, peroxibenzoato de terc-butilo y una combinación de los mismos.

2. Una composición de adhesivo de doble curado con transparencia óptica, basado en el peso total de la composición de adhesivo, la composición comprende:

- 25 el 30-60 % en peso de poliisopreno que tiene un grupo (met)acriloxi o grupo vinilo;
 el 20-40 % en peso de (met)acrilato;
 el 20-30 % en peso de polibutadieno líquido,
 el 2-3 % en peso de fotoiniciador UV y
 el 2-3 % en peso de iniciador térmico,
 30 en la que dicho poliisopreno que tiene un grupo (met)acriloxi o grupo vinilo tiene un grado medio de funcionalidad de 0,5 a 2,5, un peso molecular medio numérico de 15000-35000 Daltons; y dicho polibutadieno líquido tiene un peso molecular medio numérico de 3000-10000 Daltons,
 en la que dicho (met)acrilato se selecciona del grupo que consiste en acrilato de 2-(2-etoxietoxi)etilo, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de 2-hidroxipropilo, (met)acrilato de etilenglicol dicitlopentenil éter y
 35 cualquier combinación de los mismos, y
 en la que dicho fotoiniciador UV se selecciona de: 2-hidroxi-2-metil-1-fenil-propan-1-ona, óxido de difenil (2,4,6-trimetil-benzoil)fosfina y una combinación de los mismos y
 en la que dicho iniciador térmico es peróxido orgánico seleccionado del grupo que consiste en 1,1-bis(terc-butilperoxi)-3,3,5-trimetil ciclohexano, peroxibenzoato de terc-butilo y una combinación de los mismos.

- 40 3. Uso de la composición de adhesivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2 para unir una pantalla táctil de un visualizador de cristal líquido y un sustrato de un dispositivo electrónico, en el que dicho sustrato se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en vidrio y material polimérico, en el que dicho material polimérico se selecciona preferiblemente del grupo que consiste en una película de poliéster, tal como una película de tereftalato de polietileno (PET), película de policarbonato y película de poliácilato, tal como una película de metacrilato de polimetilo; y una película polimérica de cicloolefina.