

UNA COMPOSICIÓN SELLADORA PARA SUSTRATOS

CAMPO TÉCNICO

La presente descripción se refiere en general a una composición selladora para sustratos, y más particularmente a una composición selladora para sustratos de vidrio, de modo que el sellador exhiba una excelente resistencia mecánica al cizallamiento y muestre fluorescencia cuando se expone a la luz ultravioleta.

ANTECEDENTES

Los selladores se utilizan generalmente en una unión de al menos dos sustratos o al menos un sustrato y una superficie, que se adhieren aún más entre sí al evitar el paso de humedad, fluidos, polvo, etc., en los mismos. Por ejemplo, los selladores se utilizan ampliamente en la construcción de edificios para sellar juntas, juntas de techo, pisos, techos, revestimientos, en materiales de sellado como vidrio, madera, aluminio, puentes, carreteras, revestimientos de canales, etc. Generalmente, los selladores cuando se aplican a un sustrato se someten a un proceso de curado, donde el sellador aplicado se endurece y se endurece de manera que adhiere al menos dos sustratos entre sí o al menos un sustrato y una superficie entre sí.

Específicamente, los selladores a base de silicona, en vista de sus propiedades únicas, lo hacen resistente al calor, la humedad y la intemperie, por lo que es adecuado para aplicaciones en el sellado de ventanas a marcos, automóviles, electrodomésticos, cables de sellado y sensores en dispositivos electrónicos y similares. El sellador al curar, se vuelve impermeable a todos los materiales, sellando así al menos dos sustratos o al menos un sustrato y una superficie juntos. En general, los selladores a base de silicona se curan cuando se exponen a la humedad atmosférica a una temperatura entre 40 ° F y 120 ° F, y una humedad entre 5% y 95%. Los selladores a base de silicio del tipo curado neutro (alcoxi u oxima) y curado acético son bien conocidos en la técnica.

Independientemente de su mecanismo de curado, es decir, alcoxi u oxima o acético, el sellador de silicona curado es, esencialmente, una red reticulada de siloxano, se vuelve completamente indistinguible tras el curado, es decir, el usuario final no podrá identificar el tipo de silicona curada que se ha utilizado para una aplicación particular. Los selladores de silicona que involucran diferentes tipos de mecanismos de curado tienen diferentes aplicaciones, debido a sus propiedades mecánicas diferenciales y propiedades químicas. Por ejemplo, los selladores de silicona curados neutros encuentran su aplicación en aplicaciones de soporte de carga, específicamente en el montaje de espejos/vidrios, aplicaciones de relleno de huecos donde el sellador está expuesto a la intemperie externa, acristalamiento y sellado de ventanas y puertas, relleno y sellado de decoración, relleno de marcos y pisos, sustratos de construcción, como vidrio, aluminio anodizado, acero GMS, cerámica y algunos materiales tratados superficialmente. Considerando que, los selladores de silicona curada acética encuentran su aplicación en aplicaciones sin soporte de carga tales como, aplicación general de sellado, aplicaciones generales de acristalamiento, paneles de señalización y exhibición, accesorios/accesorios internos, sellado de marcos de puertas, etc. Por lo tanto, el uso de un sellador de silicona inapropiado basado en su mecanismo de curado, generalmente conduce a defectos y fallas en la aplicación final. Por ejemplo, el uso de sellador de silicona de curado acético para aplicaciones de alta carga como montaje de vidrio o espejos o vidrio / espejos lacados, etc., corroerá los espejos y dañará la capa de pintura lacada en vidrio lacado.

Específicamente, el uso de dicho sellador de silicona inapropiado en vidrios lacados conduce a la corrosión del espejo y a defectos visuales, lo que afecta negativamente a la estética del medio ambiente en general. Además, se vuelve difícil o prácticamente imposible identificar el tipo de sellador que se usó en una aplicación final particular, debido a la ausencia de métodos o medios existentes para diferenciar el sellador una

vez que el sellador está completamente curado. A partir de ahora, aumentar el análisis químico a realizar para comprender el tipo de sellador de silicona y, a partir de ahí, la causa raíz de la falla que condujo a dicho daño.

Aunque hay numerosas marcas de selladores de silicona disponibles en el mercado, actualmente es imposible diferenciar dichos selladores entre sí, especialmente en los casos en que surge una queja del cliente. Específicamente, surge la necesidad de composiciones selladoras que no solo puedan distinguirse entre el curado neutro y el curado acético, después del curado, sino que también garanticen que dicha composición muestre o exhiba excelentes propiedades mecánicas.

La técnica anterior existente enseña la adición de una variedad de composiciones de silicona con aditivo de fluorescencia y fotoiniciadores a selladores como tales, sin embargo, dicha inclusión es con el propósito de curar siliconas o curar a través del volumen o con fines decorativos.

Con referencia a una solicitud de patente china CN110229647A, se enseña un tipo de sellador de silicona fluorescente de decoración de vidrio y un método de preparación del mismo. Específicamente, el sellador descrito en esta solicitud se centra en el uso de silicona de curado acético y un aditivo de fluorescencia. Aquí, el aditivo de fluorescencia es de naturaleza inorgánica y no requiere luz ultravioleta para la fluorescencia.

La solicitud de patente europea EP1833884A4 describe composiciones de silicona curables que tienen una profundidad de curado mejorada y que también incorpora un agente fluorescente para la detección. El objetivo principal aquí es incluir un aditivo fluorescente apropiado, que no interfiera con la efectividad del fotocurado. Por

consiguiente, el aditivo fluorescente descrito no absorbe la luz ultravioleta en el mismo rango de longitud de onda que el de un fotoiniciador.

La publicación de patente estadounidense US2015/0376481 A1 describe una composición adhesiva de silicona curable por radicales térmicos estable que comprende un poliorganosiloxano funcional agrupado, una resina reactiva y un polímero, un iniciador de radicales, un iniciador de curado por humedad; y un reticulante.

Las composiciones de la técnica anterior de referencia anteriores abordan un requisito muy específico de la profundidad de curado mejorada o una composición selladora que incluye una fluorescencia solo para fines de decoración u obtención de composiciones adhesivas curables térmicamente estables. La técnica anterior descrita anteriormente no aborda la sorprendente resistencia mecánica al cizallamiento que se logra debido al uso de un aditivo específico sensible a los rayos UV. Ninguno de los estados de la técnica existentes, diferencia el sellador de silicona de curado neutro de un sellador de silicona de curado acético, una vez que está completamente curado. Los selladores anteriores están destinados a aplicaciones electrónicas, específicamente para aplicaciones de materiales de interfaz térmica, aplicaciones macroelectrónicas, aplicaciones optoelectrónicas y aplicaciones electrónicas térmicamente conductoras.

Definitivamente existe la necesidad de abordar las limitaciones mencionadas anteriormente y permitir al usuario final identificar el sellador de silicona neutro utilizado, con el fin de averiguar la causa raíz de la falla y reducir el tiempo para el análisis de la causa raíz de cualquier defecto que surja debido al uso de sellador de silicona de curado acético inapropiado para aplicaciones de vidrio, espejo o vidrio lacado. Por lo tanto, es deseable desarrollar una composición selladora, específicamente para sustratos, con un indicador visual o algún tipo de capacidad de

respuesta a la luz ultravioleta, después del curado del sellador de silicona, al mismo tiempo que se garantiza una mejor resistencia mecánica al cizallamiento. Con la invención propuesta, específicamente el problema y las desventajas descritas anteriormente, se eluden con el uso de una composición selladora.

OBJETO DE LA INVENCION

El objetivo principal de la presente invención es proporcionar una composición selladora para un sustrato, dicha composición selladora al curarse cuando se expone a la luz ultravioleta exhibe fluorescencia, lo que la convierte en un indicador visual que ayuda a identificar un sellador de curado neutro de un sellador de curado acético, utilizado para adherir un sustrato sobre una superficie.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar una composición selladora para sustratos de vidrio, asegurando que el sellador, tras el curado, muestre una resistencia mecánica al cizallamiento mejorada para mantener los sustratos uno contra el otro o un sustrato sobre una superficie.

Otro objeto más de la presente invención es proporcionar una composición selladora que, tras la fluorescencia, muestre una detección visual mejorada y permita al usuario final identificar la causa raíz involucrada en el fallo debido al uso de un sellador de silicona de curado acético, reduciendo así el tiempo involucrado en la realización de cualquier análisis químico.

La presente descripción se desarrolló describiendo los objetivos anteriores.

RESUMEN DE LA DIVULGACIÓN

En un aspecto de la presente descripción, se describe una composición selladora para sustratos de vidrio. Dicha composición selladora comprende 60 a 80% en peso de

silanol hidroxisilano; 5 a 25% en peso de un aceite; 2 a 10% en peso de sílice ahumada; y 5 a 7% en peso de agente de reticulación. La composición selladora se mezcla con 0.05 a 5% en peso de aditivo sensible a UV de modo que la composición selladora exhiba fluorescencia cuando se expone a la luz ultravioleta y una resistencia mecánica al cizallamiento mejorada en el intervalo de 526 a 867 kPa.

Otras características y aspectos de la presente descripción serán evidentes a partir de la siguiente descripción y los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las formas de realización se ilustran a modo de ejemplo y no se limitan a las figuras adjuntas.

Las figuras 1(a) y (b) ilustran imágenes de un sustrato de madera contrachapada con y sin moléculas sensibles a UV expuestas a UV, de acuerdo con una forma de realización de la presente descripción.

Las figuras 2(a) y (b) ilustran imágenes de un sustrato de vidrio con y sin moléculas sensibles a UV expuestas a UV, de acuerdo con una forma de realización de la presente descripción.

La Fig. 3 representa el efecto del nivel de carga de la molécula sensible a UV sobre la resistencia al cizallamiento, usando un sellador de silicio de curado alcoxi según el ejemplo inventivo 1, de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La Fig. 4 representa el efecto del nivel de carga de la molécula sensible a UV sobre la resistencia al cizallamiento, usando un sellador de silicio de curado de oxima según el ejemplo inventivo 2, de acuerdo con una realización de la presente descripción.

La Fig. 5 representa las dimensiones de la muestra de madera contrachapada y vidrio, para evaluar la resistencia mecánica al cizallamiento, de acuerdo con una forma de realización de la presente descripción.

Los elementos en las Figuras se ilustran por simplicidad y claridad y no se han dibujado necesariamente a escala.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

Como se usa en la presente, en cada forma de realización, debe entenderse que el término ‘curado’ o ‘curación’, se refiere a un proceso en el que se permite que el sellador se endurezca o se asiente de manera efectiva durante un período de tiempo, cuando se aplica sobre un sustrato.

El término "silicona de curado neutro", como se usa en la presente, se refiere a un sellador que libera alcohol u otra sustancia no ácida durante el curado. La "silicona de curado neutro" incluye la oxima y las alcoxi siliconas, donde la metil etil cetoxima se libera con los sistemas de curado de oxima, y un alcohol se libera con los sistemas de curado de alcoxi. Mientras que el término "silicona de curado acético" se refiere a un sellador que libera ácido acético durante el curado.

El término "moléculas sensibles a UV" o "aditivo de fluorescencia" o "aditivo sensible a UV" que se usan indistintamente en la presente, se refieren a compuestos que absorben luz en la región ultravioleta y violeta y reemiten luz en la región azul, cuando se exponen a la luz.

Tal como se usa en la presente, y a menos que se defina lo contrario, la frase "% en peso" o "% en peso" pretende indicar el % en peso de la composición selladora total.

La presente solicitud proporciona una composición selladora para un sustrato. Dicha composición selladora comprende en peso: 60 a 80% en peso de silanol hidroxisilano; 5 a 25% en peso de un aceite; 2 a 10% en peso de sílice pirógena; y 5 a 7% en peso de agente de reticulación. La composición selladora, de acuerdo con la presente descripción es mezclada con 0.05 a 5% en peso de aditivo de fluorescencia o aditivo sensible a UV, que después del curado del sellador exhibe fluorescencia. Beneficiosamente, la composición selladora de acuerdo con la presente descripción, permite a un usuario final identificar el sellador de silicona de curado neutro de un sellador de silicona de curado acético, en una aplicación particular, debido a la fluorescencia mostrada. Además, de manera beneficiosa, la composición selladora descrita muestra una resistencia mecánica al cizallamiento mejorada o, de hecho, sorprendentemente mejorada, al adherir al menos dos sustratos juntos o al menos un sustrato sobre una superficie, tal como pared, madera, laminado, etc.

El polímero de hidroxisilano de silanol forma el ingrediente base de la composición selladora descrita. Tal como se usa en la presente, el término "hidroxisilano de silanol" pretende incluir cualquiera de una variedad de polímeros de silanol que incluyen polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo. El hidroxisilano de silanol base generalmente está presente en una cantidad que varía de 60 a 80% en peso de la composición total. En algunas formas de realización, el silanol hidroxisilano puede estar presente en la composición selladora en una cantidad de 65 a 75% en peso de la composición. En una forma de realización específica, el silanol hidroxisilano está presente en la cantidad de 70% en peso de la composición total. El polidimetilsiloxano terminado en hidroxilo experimenta una reacción de condensación en presencia del agente de reticulación y el catalizador para formar una red tridimensional con subproductos a base de alcohol.

La composición selladora descrita comprende un aceite que funciona como plastificante. Los plastificantes en forma de aceite se incorporan en la composición descrita para ajustar la flexibilidad y elasticidad del sellador de silicona. También ayuda en la mezcla ajustando las propiedades reológicas en la mezcla de silicona, específicamente, la viscosidad de la mezcla durante la fabricación. También influye en el coste debido a su menor precio. El plastificante de acuerdo con la presente descripción imparte una mejor extrudabilidad de la silicona durante la aplicación final.

De acuerdo con la presente descripción, el aceite puede ser un aceite mineral o un aceite de silicona. El aceite generalmente está presente en una cantidad que varía de 5 a 25% en peso de la composición total, cuando la composición selladora es un sistema curado neutro. En una forma de realización específica, cuando la composición selladora es un sistema curado con alcoxi, el aceite es un aceite de silicona, que está presente en una cantidad de 15 a 25% en peso de la composición. En una forma de realización preferida, el aceite de silicona está presente en el intervalo de 18% en peso de la composición. El aceite de silicona de acuerdo con la presente descripción se puede seleccionar del grupo que comprende polidimetilsiloxano terminado en trimetilo, polimetiloctadecilsiloxano, copolímero de dimetilmetiloctadecil siloxano, polimetiltetradecil siloxano o terpolímero de dimetildodeciltetrasiloxano.

En otra forma de realización específica, de acuerdo con la presente descripción, cuando la composición selladora es un sistema curado con oxima, el aceite es un aceite mineral, que está presente en una cantidad de 5 a 20% en peso de la composición. En una forma de realización preferida, el aceite mineral está presente en el intervalo de 12% en peso de la composición. El aceite mineral de acuerdo con la presente descripción se puede seleccionar del grupo que comprende parafina líquida, vaselina, parafina o una combinación de estas. En una forma de realización alternativa, el aceite se puede

seleccionar de aceites a base de petróleo, aceites nafténicos, aceites parafinicos y combinaciones de estos.

Específicamente, el uso de aceite de silicona y aceite mineral como plastificantes en sistemas curados neutros depende de factores como la resistencia al amarilleamiento a largo plazo, la estabilidad térmica de la silicona, la resistencia al moho y a los hongos, la estabilidad del color, la volatilidad y, por último, la contracción de la silicona curada. Las siliconas curadas con alcoxi se utilizan en aplicaciones más críticas, como aplicaciones de carga en las que se requiere el uso de aceite de silicona. Por consiguiente, en función de la aplicación final, se elige aceite de silicona o aceite mineral como un plastificante adecuado para incorporarse en la composición selladora de curado neutro descrita.

La sílice ahumada está presente en la composición selladora descrita, en una cantidad que varía de 2 a 10% en peso de la composición. La sílice ahumada en una forma de realización preferida está presente en una cantidad de 8% en peso, lo que promueve el espesamiento del sellador una vez aplicado sobre un sustrato y también refuerza la composición selladora. Proporciona refuerzos tixotrópicos que proporcionan propiedades de no asentamiento, y también se mantiene en el ajuste de las propiedades mecánicas, incluida la cohesión de la silicona curada y la tenacidad.

La composición selladora descrita comprende un agente de reticulación en una cantidad que varía de 5 a 7% en peso de la composición total. El agente de reticulación de la composición selladora es un reticulante a base de silano que se selecciona del grupo que consiste en metiltrimetoxisilano, trialcoxisilanos y cetoximosilanos. Específicamente, los trialcoxisilanos se ejemplifican por propiltrimetoxisilano, feniltrimetoxisilano, glicidoxipropiltrimetoxisilano, etiltrimetoxisilano,

aminopropiltrimetoxisilano, aminoetilaminopropiltrimetoxisilano, feniltrimetoxisilano y metiltrimetoxisilano.

Además, los cetoximosilanos incluyen metiltri (metiletilcetoximo)silano, tetra(metiletilcetoximo)silano, metiltris(metiletilcetoximo)silano y viniltris(metiletilcetoximo) silano. En una forma de realización preferida, el agente de reticulación es metiltrimetoxisilano para silicona curada con alcoxi y metiltris(metiletilcetoxima)silano para siliconas curadas con oxima.

En cada forma de realización de la presente descripción, el agente de reticulación es responsable de la silicona de curado neutro, es decir, curado con alcoxi o curado con oxima. Cuando el agente de reticulación se selecciona de metiltrimetoxisilano, el grupo silanol del polidimetilsiloxano reacciona con el grupo metoxi del reticulante, lo que conduce a la liberación de metanol y enlace Si-O-Si. De manera similar, usando metiltris(metiletilcetoxima)silano como agente de reticulación en la composición selladora de acuerdo con la presente descripción, el grupo silanol del polidimetilsiloxano reacciona con el grupo metiletilcetoxima del reticulante, lo que conduce a la liberación de metiletilcetoxima y enlace Si-O-Si.

De acuerdo con la presente descripción, la composición selladora comprende además un promotor de adhesión en el intervalo de 0 a 2% en en peso de la composición total. En una realización preferida, el promotor de adhesión está presente en una cantidad del 1%. En una forma de realización, el promotor de adhesión se selecciona del grupo que consiste en aminopropiltrimetoxisilano, aminopropiltriethoxisilano, 3-glicidoxipropiltrimetoxisilano, 3-glicidoxipropiltriethoxisilano. En una forma de realización preferida, el promotor de adhesión es aminopropiltriethoxisilano. El promotor de adhesión según la presente descripción mejora la adhesión del sellador sobre el sustrato y simultáneamente mejora la adhesión entre los componentes del

sellador. Específicamente, el promotor de adhesión aminopropiltriethoxisilano reacciona químicamente y forma un puente químico entre el sellador y el sustrato, mejorando así la adhesión del sellador sobre el sustrato.

En una forma de realización adicional, de acuerdo con la presente descripción, la composición selladora también comprende un catalizador en el intervalo de 0.05 a 0.1% en peso de la composición total. En una forma de realización preferida, el catalizador está presente en una cantidad de 0.05%. En una forma de realización, el catalizador se selecciona del grupo que consiste en dilaurato de dibutilestano, diacetato de dibutilestano u óxido de dibutilestano. La estructura del polímero de hidroxisilano de silanol base depende del catalizador que se utilice. El catalizador puede afectar indirectamente la cinética de curado y la resistencia mecánica del sellador, debido a cambios en las propiedades del polímero. Puede influir en el tiempo de formación de la piel, el tiempo de curado completo y la profundidad de curado. Por lo tanto, en una forma de realización preferida, el catalizador es dilaurato de dibutilestano, que mejora el curado completo del sellador de silicona.

La composición selladora de acuerdo con un aspecto inventivo de la presente descripción, se mezcla adicionalmente con un aditivo sensible a UV o un aditivo de fluorescencia en una cantidad que varía de 0.05 a 5% en peso de la composición total. En una forma de realización, el aditivo sensible a UV se selecciona del grupo que comprende ácido benceno sulfónico, sal disódica, 5-[[4-[bis(2-hidroxietil)amino]-6-(3-sulfonatoanilino)-1,3,5-triazin-2-il]amino]-2-[(E)-2-[4 -[[4-[bis(2-hidroxietil)amino]-6-(3-sulfonatoanilino)-1,3,5-triazin-2-il]amino]-2-sulfonatofenil]etenil]bencenosulfonato; Sal disódica del ácido 4,4'-bis[(4-anilino-6-morfolino-s-triazin-2-il)amino]-2,2'-etilbenodisulfónico; Sal sódica de 2-(4-estiril-3-sulfonfenil)-2H-nafto[1,2-d]triazol; 2,2'-(1,2-Etenediil)bis[5-[[4-(dietilamino)-6-[(2,5-disulfonfenil)amino]-1,3,5-triazin-2-il]amino [ácido]benceno sulfónico] sal hexasódica;

dipotásico; disódico; 5-[[4-[bis(2-hidroxietil)amino]-6-(4-sulfonatoanilino)-1,3,5-triazin-2-il]amino]-2-[(E)-2-[4-[[4-[bis(2-hidroxietil)amino]-6-(4-sulfonatoanilino)-1,3,5-triazin-2-il]amino]-2-sulfonatofenil]etenil]bencenosulfonato; Ácido 2,2'-etilbenodisulfónico, 4,4'-bis[[4-[bis(2-hidroxietil)amino]-6-(p-sulfoanilino)-s-triazin-2-il]amino]-, sal tetrasódica ; 2,2'-(1,2-Etenediil)bis[5-[[4-(4-morfolinil)-6-[(4-sulfofenil)amino]-1,3,5-triazin-2-il]amino Sal sódica del ácido]-benceno sulfónico; ácido 4,4'-bis[4-[bis(2-hidroxietil)amino]-6-anilino-1,3,5-triazin-2-il]amino]etilbeno2,2'-disulfónico; ácido 2,2'-etilbenodisulfónico, 4,4'-bis[(4-anilino-6-metoxi-s-triazin-2-il)amino]-, sal disódica; Sal disódica de 4,4'-bis(2-sulfostiril)bifenilo; 2,2'-(1,2-Etenediil)bis[5-[[4-(dietilamino)-6-[(2,5-disulfofenil)amino]-1,3,5-triazin-2-il]amino]ácido benceno sulfónico] sal hexasódica. En una forma de realización específica, el aditivo sensible a UV es disodio, 5-[[4-[bis(2-hidroxietil) amino]-6-(3-sulfonatoanilino) -1,3,5-triazin-2-il]amino]-2-[(E)-2-[4-[[4-[bis(2-hidroxietil) amino]-6-(3-sulfonatoanilino)-1,3,5-triazin-2-il]amino] -2-sulfonatofenil] etenil]benceno sulfonato, es decir, Tinopal 2B, que se prefiere en la cantidad que varía de 0.05 a 0.375% en peso. La composición selladora, que es un sistema de silicona de curado neutro, se mezcla con Tinopal 2B utilizando medios de mezcla comunes, como un mezclador de velocidad a 2000 rpm durante 1 minuto.

En una forma de realización específica, el aditivo sensible a UV, Tinopal 2B, reacciona con el reticulante alcoxi. Sorprendentemente, los inventores de la presente invención descubrieron que el reticulante reaccionaba simultáneamente con el polímero OH aumentando la densidad de reticulación. Esta reacción de Tinopal 2B extra con silicona se razonó para mejorar las propiedades mecánicas de la silicona curada. La presencia de un aditivo sensible a los rayos UV en la composición selladora afecta a las propiedades químicas y mecánicas, como la resistencia al cizallamiento. El aditivo sensible a los rayos UV, cuando se añade en una cantidad preferida de 0,05 a 0,25% en peso, proporciona una claridad óptica mejorada al sellador. En una forma de realización

más preferida, el aditivo sensible a UV o el aditivo de fluorescencia se añade en una cantidad de 0.15% en peso de la composición total.

La composición selladora que comprende el aditivo sensible a UV cuando se expone a la luz ultravioleta a una longitud de onda de 365 nm, desencadena la fluorescencia ultravioleta. Esta indicación visual ayuda al usuario final a identificar el sellador de silicona neutro utilizado para una aplicación en particular. En los casos en que se haya utilizado un sellador inapropiado para el montaje de vidrio, o una adhesión de espejo o vidrio lacado sobre otro sustrato o pared; por ejemplo, si se utiliza un sellador de silicona de curado acético para dicha adhesión, esto conducirá a daños tales como corrosión, formación de rayas, etc. Mientras se utiliza el sellador de silicona de acuerdo con la presente descripción, que es un sellador de silicona de curado neutro que incluye el aditivo sensible a los rayos UV cuando se expone a la luz ultravioleta, la fluorescencia, lo que permite al usuario final identificar sin problemas el sellador que se ha utilizado para la adhesión del vidrio sobre la pared o el vidrio sobre la madera, etc.

También en caso de fallas debido al uso inapropiado del sellador de silicona, es decir, el uso de un sellador de silicona que no es apropiado para una determinada aplicación de soporte de carga, el indicador visual en términos de fluorescencia ayudará a identificar fácilmente el sellador neutro utilizado, lo que ayudará al usuario final a resolver inmediatamente el problema al no realizar un análisis químico profundo para descubrir la causa raíz involucrada en tales fallas.

En una forma de realización alternativa, se pueden agregar otros aditivos sensibles a UV que pueden emitir la luz en diferentes longitudes de onda, por ejemplo, rojo, naranja, donde la mejora de las propiedades mecánicas puede o no estar prevista, pero permite la fluorescencia del sellador después del curado, lo que nuevamente asegura

que el usuario final identifique el sellador de silicona neutro utilizado para una aplicación particular.

La composición selladora puede, por ejemplo, estar en forma de pasta. La composición selladora en forma de pasta tiene una viscosidad en el intervalo de 10000 a 100000 cSt. En determinadas formas de realización, la pasta de composición selladora puede tener una viscosidad de menos de aproximadamente 50000 cSt, por ejemplo, en el intervalo de 35000 a 45000 cSt. En formas de realización preferidas adicionales, la pasta de composición selladora puede tener una viscosidad de menos de aproximadamente 42000 cSt, por ejemplo, en el intervalo de 38000 cSt a 40000 cSt.

La composición selladora generalmente en forma de una pasta se aplica sobre un sustrato manualmente, utilizando un aplicador de selladora, conocido por una persona común en la técnica. El sellador de acuerdo con la presente descripción, una vez aplicado, se cura para formar un material endurecido y se asienta, de modo que se adhiere o mantiene al menos dos sustratos juntos, o al menos un sustrato sobre otra superficie. En una forma de realización, el sellador se endurece y se asienta sobre el sustrato a una temperatura de menos de 120 °F. El sellador tarda al menos 24 horas en completar el proceso de curado. El tiempo requerido para alcanzar la resistencia mecánica al cizallamiento mejorada de acuerdo con la presente descripción generalmente no es superior a 24 horas.

El sellador en la aplicación posterior al curado se vuelve impermeable a cualquier constituyente, sellando así al menos dos sustratos entre sí. El sustrato en una forma de realización, por ejemplo, puede ser, entre otros, una madera, vidrio, metal, cerámica, madera contrachapada, laminados, espejo, vidrio lacado, vidrio coloreado, vidrio tintado, vidrio estampado o un vidrio templado.

De acuerdo con la presente descripción, el sellador así formado tiene una resistencia mecánica al cizallamiento en el intervalo de 526 a 867 kPa. En una forma de realización específica, el aditivo sensible a UV, por ejemplo, Tinopal 2B que contiene cuatro restos de alcohol etílico, reacciona con el reticulante alcoxi. Sorprendentemente, los inventores descubrieron que este reticulante también reaccionaría simultáneamente con el polímero OH aumentando la densidad de reticulación. Esta reacción de Tinopal 2B con silicona se razonó para mejorar las propiedades mecánicas de la silicona curada. En otra forma de realización específica, la molécula sensible a UV, por ejemplo, Tinopal 2B que contiene cuatro restos de alcohol etílico, reacciona con el reticulante de oxima. Este reticulante también reaccionaría simultáneamente con el polímero OH aumentando la densidad de reticulación. Esta reacción de Tinopal 2B con silicona mejora las propiedades mecánicas de los sistemas de silicona curada neutra.

De acuerdo con un aspecto inventivo de la presente descripción, los inventores descubrieron de manera bastante sorprendente que la resistencia mecánica al cizallamiento del sellador aumenta con el aumento en el nivel de carga del aditivo sensible a UV. En algunas formas de realización, se encontró que la resistencia al cizallamiento aumentó hasta 732 kPa (39%) con un nivel de carga de 0.15% en peso de aditivo sensible a UV. Con un aumento adicional en el nivel de carga del aditivo sensible a los rayos UV, se encontró que la resistencia mecánica al cizallamiento se reducía a 639 kPa (21%). Aunque después de un cierto nivel de aumento en la carga del sellador sensible a los rayos UV, la resistencia mecánica al cizallamiento ha disminuido, aún así es pertinente tener en cuenta que la resistencia mecánica al cizallamiento alcanzada es mayor que el valor alcanzado para un sellador convencional solo, sin aditivo sensible a los rayos UV.

Por lo tanto, el sellador formado según la composición descrita es beneficioso de manera que ayuda al usuario final a identificar el sellador utilizado y, simultáneamente,

proporciona una mejor claridad óptica y una mejor resistencia mecánica al cizallamiento.

EJEMPLOS

Ejemplo inventivo 1

Preparación de la composición del sellador:

La Tabla 1 describe una composición selladora de acuerdo con un Ejemplo inventivo 1, que se preparó siguiendo los pasos producidos a continuación:

Se utilizó como base un sellador de silicona curado con alcoxi disponible comercialmente que contiene polímero de silanol hidroxisilano, al que se mezclaron a fondo los componentes que incluyen aceite, sílice ahumada, metilmetoxisilano, aminopropiltriethoxisilano, dilaurato de dibutilestano y Tinopal 2B usando un mezclador rápido. La mezcla se llevó a cabo utilizando SpeedMixer de Hauschild Engineering (Modelo DAC 150.1 FVZ-K). Se mezclaron 100 g de material, que posteriormente se utilizó para la preparación de muestras de prueba de cizallamiento y para moldear tiras delgadas para observarlas visualmente.

Tabla 1

Componentes	Ingredientes	Peso %
Base	Silanol (polímero OH)	60-80
Plastificante	Aceite de silicona	15-25
Relleno	Sílice ahumada	5-10
Reticulación	Metiltrimetoxisilano	5-7
Activador de adhesión.	Aminopropiltriethoxisilano	0-2

Catalizador	Dilaurato de dibutil	0.05-0.1
Aditivo sensible a los rayos UV	Tinopal 2B	0.05-5

La composición selladora de la invención descrita anteriormente se probó para las siguientes propiedades:

Claridad óptica:

Las tiras de vidrio se recubrieron con el sellador de silicona como se describe en la Tabla 1, y se adhirieron a la superficie de una madera. Toda la superficie de un lado de la tira de vidrio está provista del sellador de silicona. El aditivo de fluorescencia UV cuando se añadió en niveles de carga, es decir, de 0,05 a 0,25% en peso, proporcionó una excelente claridad visual. La mejora de la claridad óptica lograda se puede ver en la Tabla 2.

Tabla 2

Nivel de carga de aditivo sensible a UV (% en peso)	Claridad óptica
0.05	Mejor
0.15	Mejor
0.25	Bueno
0,375	Bueno

Fluorescencia UV:

Las tiras fundidas cuando se expusieron a una lámpara UV (365 nm, 4 vatios) mostraron fluorescencia como se ve en la Tabla 3. Se encontró que la intensidad de la fluorescencia aumenta con el aumento de los niveles de carga de Tinopal 2B. Por lo

tanto, se infiere que Tinopal 2B cuando se añade en niveles de carga bajos, es decir, 0,05 a 0,25% en peso, no solo mostró fluorescencia observable, sino que también retuvo una buena claridad visual.

Tabla 3

Nivel de carga de aditivo sensible a UV (% en peso)	Fluorescencia UV
0.05	Bueno
0.15	Bueno
0.25	Bueno
0,375	Bueno
0.50	Mejor
2.5	Excelente
5.0	Excelente
7.5	Excelente

El sellador de silicona con 0.25%enpeso de Tinopal 2B cuando se aplica a diferentes sustratos, es decir, madera contrachapada y vidrio lacado, no deterioró la fluorescencia mostrada de ninguna manera (Figuras 1(b) y 2(b) con aditivo sensible a UV). Esto confirma que la fluorescencia UV no se ve afectada por la naturaleza del sustrato y, de hecho, puede ser una herramienta visual rápida para identificar el sellador. También se observa a partir de estas Figuras 1(a) y 2(b) que los selladores sin aditivo sensible a los rayos UV no son fluorescentes cuando se exponen a la luz ultravioleta.

Resistencia al corte mecánico:

La resistencia al corte mecánico se evaluó utilizando el método estándar ASTM C961-15.

- 1) La cabeza de plástico del cartucho se cortó y atornilló en una boquilla de plástico sobre el tubo de sellador para controlar el flujo del sellador.
- 2) Se prepararon muestras de juntas solapadas utilizando madera contrachapada y vidrio. Las dimensiones de la muestra se muestran en la Figura 5.
- 3) Se utilizaron 0.5-0.6 g de sellador y se extendieron a lo largo de un área de 50 x 25 mm para hacer la junta de una sola solapa. Aquí el tiempo de prensado se mantuvo durante unos 5 segundos.
- 4) Se almacenó la muestra bajo carga constante de 150-160 g (por lo general, se puede usar vidrio transparente de tamaño 100 x 100 x 6 mm como carga)
- 5) La resistencia mecánica al cizallamiento se determinó utilizando UTM.

Después de la determinación de la resistencia al cizallamiento mecánico, se descubrió de manera interesante que la resistencia al cizallamiento mecánico del sellador que se incorpora con el aditivo sensible a UV era excelente. Específicamente, la resistencia al cizallamiento obtenida fue incluso mayor que la del sellador convencional sin aditivo sensible a los rayos UV.

A partir de la Figura 3, es evidente que la resistencia mecánica al corte aumentó con el aumento en el nivel de carga de Tinopal 2B. Sorprendentemente, ha aumentado al 39% para la formulación con un nivel de carga del 0,15% en peso y luego ha reducido la magnitud del aumento al 21%. Esto sugirió la existencia de un máximo al 0,15% en peso que afecta de manera óptima a la densidad de reticulación.

Tabla 4

S No	Propiedad	Nivel de carga de Tinopal 2B (aditivo sensible a los rayos UV)							
		0.05	0.15	0.25	0,375	0.5	2.5	5.0	7.5

1	y claridad óptica.	Mejor opción	Mejor opción	Bueno	Bueno	Ok	OK	Deficiente	Deficiente
2	Fluorescencia UV	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Mejor opción	Sobresaliente	Sobresaliente	Sobresaliente
3	Resistencia mecánica al corte	Bueno	Mejor opción	Bueno	Bueno	NA	NA	NA	NA

Ejemplo Inventivo 2

Preparación de la composición del sellador:

De manera similar al ejemplo inventivo 1, se usó como base un sellador de silicona curado con oxima disponible comercialmente que contenía polímero de hidroxisilano de silanol, al que se mezclaron los componentes que incluyen aceite, sílice pirógena, metiltris(metiletilcetoxima)silano, aminopropiltriethoxisilano, dilaurato de dibutilo y Tinopal 2B usando un mezclador rápido. La mezcla se llevó a cabo utilizando SpeedMixer de Hauschild Engineering (Modelo DAC 150.1 FVZ-K). Se mezclaron 100 g de material que posteriormente se utilizó para la preparación de muestras de prueba de cizallamiento y para moldear tiras delgadas para observarlas visualmente.

Tabla 5

Componentes	Ingredientes	Peso %
Base	Silanol (polímero OH)	60-80
Plastificante	Aceite mineral	5-20
Relleno	Sílice ahumada	2-6
Reticulación	Metiltris(metiletilcetoxima)silano	5-7
Activador de adhesión.	Aminopropiltriethoxisilano	0-2
Catalizador	Dilaurato de dibutil	0.05-0.1

Aditivo sensible a los rayos UV	Tinopal 2B	0.05-5
---------------------------------	------------	--------

La composición selladora de la invención descrita anteriormente se probó para las siguientes propiedades:

Claridad óptica:

Las tiras de vidrio se recubrieron con el sellador de silicona como se describe en la Tabla 5, y se adhirieron a la superficie de una madera. Toda la superficie de un lado de la tira de vidrio está provista del sellador de silicona. El aditivo de fluorescencia UV cuando se añadió en niveles de carga, es decir, de 0,05 a 0,25% en peso, proporcionó una excelente claridad visual.

Fluorescencia UV:

Las tiras fundidas cuando se expusieron a una lámpara UV (365 nm, 4 vatios) mostraron fluorescencia como se ve en la Figura 4. Se encontró que la intensidad de la fluorescencia aumenta con el aumento de los niveles de carga de Tinopal 2B. Por lo tanto, se infiere que Tinopal 2B cuando se añade en niveles de carga bajos, es decir, 0,05 a 0,25% en peso, no solo mostró fluorescencia observable, sino que también retuvo una buena claridad visual.

Resistencia al corte mecánico:

La resistencia al corte mecánico se evaluó utilizando el método estándar ASTM C961-15.

- 1) La cabeza de plástico del cartucho se cortó y atornilló en una boquilla de plástico sobre el tubo de sellador para controlar el flujo del sellador.

- 2) Se prepararon muestras de juntas solapadas utilizando madera contrachapada y vidrio. Las dimensiones de la muestra se muestran en la Figura 5.
- 3) Se utilizaron 0.5-0.6 g de sellador y se extendieron a lo largo de un área de 50 x 25 mm para hacer la junta de una sola solapa. Aquí el tiempo de prensado se mantuvo durante unos 5 segundos.
- 4) Se almacenó la muestra bajo carga constante de 150-160 g (por lo general, se puede usar vidrio transparente de tamaño 100 x 100 x 6 mm como carga)
- 5) La resistencia mecánica al cizallamiento se determinó utilizando UTM.

Después de la determinación de la resistencia al cizallamiento mecánico, se descubrió de manera interesante o bastante sorprendente que la resistencia al cizallamiento mecánico del sellador que se incorpora con el aditivo sensible a UV era excelente. Específicamente, la resistencia al cizallamiento obtenida fue incluso mayor que la del sellador convencional sin el aditivo sensible a UV, lo que demuestra un aspecto inventivo mejorado, según la presente descripción.

A partir de la Figura 4, es evidente que la resistencia mecánica al cizallamiento aumentó en un 9%, 15%, 12% y 14% para los niveles de carga de 0,05% en peso, 0,15% en peso, 0,25% en peso y 0,375% en peso de Tinopal 2B.

Factor de seguridad

El factor de seguridad se calcula en función de la resistencia al corte. Se evalúa una resistencia mínima al cizallamiento requerida suponiendo una cobertura de área del 5 % de la silicona en el panel de vidrio/espejo. Con base en la fuerza gravitacional en el panel de vidrio, se encontró que la resistencia mínima de unión por cizallamiento requerida para la silicona era de 3 kPa. Además, se añadió una fuerza equivalente a la de una persona tirando del panel de vidrio. En un ejemplo, se asumió que la fuerza de

tracción era de 1000 N. En tal caso, se encontró que la resistencia de unión requerida era igual a 23 kPa. Según los requisitos de la aplicación final, el factor mínimo de seguridad se define como 10. Por lo tanto, el sellador de silicona debe tener una resistencia mínima a la unión por cizallamiento de ≥ 230 kPa. La adición de aditivo UV aumenta la resistencia a la unión por cizallamiento, es decir, para la misma cantidad de silicona utilizada para montar el panel de vidrio, se mejora el factor de seguridad.

La siguiente tabla resume el efecto del aditivo UV en el factor de seguridad para una carga de aditivo UV del 0,15% (ya que proporciona el mejor rendimiento en ambos sistemas de curado).

Tabla 6

S No	Tipo de sellador	Carga de molécula sensible a UV	Requisito mínimo		Resultados experimentales		% cambio en el factor de seguridad
			Resistencia Al Corte	Factor de Seguridad	Resistencia Al Corte	Factor de Seguridad	
1	Silicona Curada con alcoxi	0	230	10	526	22.9	
		0.15			732	31.8	39.2
2	Silicona curada con oxima	0			757	32.9	
		0.15			867	37.7	14.5

Es evidente que mediante la adición de aditivo UV tanto en silicona curada con alcoxi como en silicona curada con oxima, la resistencia a la unión por cizallamiento aumentó, es decir, para la misma cantidad de silicona utilizada para montar el panel de vidrio, se mejora el factor de seguridad.

INFERENCIA

Por lo tanto, es evidente a partir de los ejemplos anteriores que la adición de aditivo UV, es decir, Tinopal 2B, a selladores de silicona de curado neutro no solo puede emitir fluorescencia y, por lo tanto, ser un indicador visual, sino que también muestra una ventaja técnica adicional de un excelente aumento en la resistencia mecánica al cizallamiento. Específicamente, la mejora en la resistencia mecánica al cizallamiento, de hecho, ha mostrado una mejora sobre un sellador convencional sin aditivo sensible a los rayos UV. Con el fin de diferenciar el sellador curado entre un sellador de curado neutro y un sellador de curado acético, el nivel de carga de Tinopal 2B puede variar de 0 a 0,375% en peso. Alternativamente, los aditivos sensibles a los rayos UV como Tinopal AMS, Tinopal RBS 200, Tinopal SCP, Tinopal ABP, Tinopal ABP-X, Tinopal UNPA-GX, Tinopal MSP, Tinopal AS, Tinopal UP, Tinopal ABP-X, Tinopal WHN, Tinopal MST, Tinopal BHT, Tinopal CBS-X, Tinopal DMS, Tinopal OB, Tinopal 2BT también funcionan de la misma manera, y el alcance no se limita solo a los aditivos sensibles a los rayos UV descritos.

APLICABILIDAD INDUSTRIAL

Por lo tanto, a partir de los ejemplos inventivos y comparativos anteriores, la composición selladora de la presente descripción es muy única con claridad visual significativamente mejorada, resistencia mecánica al cizallamiento y actúa como un indicador visual para identificar el tipo de selladora, lo que lo hace económicamente viable para los usuarios finales y adecuado para diversas aplicaciones de soporte de carga. Específicamente, el sellador descrito se prefiere para el montaje de espejos, el

montaje de vidrio lacado, el relleno de huecos con luz de cielo, el sellador contra la intemperie, el sellador de silicona de relleno de huecos y similares.

Tenga en cuenta que no se requieren todas las actividades descritas anteriormente en la descripción general o los ejemplos, que es posible que no se requiera una parte de una actividad específica y que se pueden realizar una o más actividades adicionales además de las descritas. Además, el orden en que se enumeran las actividades no es necesariamente el orden en que se realizan.

En el presente documento se han descrito los beneficios, otras ventajas y soluciones a problemas con respecto a formas de realización específicas. Sin embargo, los beneficios, ventajas, soluciones a los problemas y cualquier característica que pueda hacer que se produzca o se haga más pronunciada cualquier beneficio, ventaja o solución no deben interpretarse como una característica crítica, requerida o esencial de ninguna o todas las reivindicaciones.

La especificación y las ilustraciones de las formas de realización descritas en la presente pretenden proporcionar una comprensión general de la estructura de las diversas formas de realización. La especificación y las ilustraciones no pretenden servir como una descripción exhaustiva y completa de todos los elementos y características de los aparatos y sistemas que utilizan las estructuras o métodos descritos en la presente. Es de apreciar que ciertas características que son, para mayor claridad, descritas en el presente documento en el contexto de formas de realización separadas, también puede ser proporcionada en combinación en una sola forma de realización. Por otro lado, varias características que, con el fin de una mayor claridad se describen en el contexto de una sola forma de realización, también se pueden proporcionar por separado o en cualquier subcombinación. Además, la referencia a los valores establecidos en los rangos incluye todos y cada uno de los valores dentro de ese rango.

Muchas otras formas de realización pueden ser evidentes para los expertos en la técnica solo después de leer esta memoria descriptiva. Se pueden utilizar otras formas de realización y derivarse de la descripción, de modo que se pueda realizar una sustitución estructural, sustitución lógica u otro cambio sin apartarse del alcance de la descripción. Por consiguiente, la descripción debe considerarse ilustrativa en lugar de restrictiva.

La descripción en combinación con las figuras se proporciona para ayudar a comprender las enseñanzas descritas en el presente documento, se proporciona para ayudar a describir las enseñanzas y no debe interpretarse como una limitación del alcance o aplicabilidad de las enseñanzas. Sin embargo, ciertamente se pueden usar otras enseñanzas en esta aplicación.

Tal como se usa en la presente, los términos comprende, que comprende, incluye, que incluye, tiene, que tiene o cualquier otra variación de los mismos, pretenden cubrir una inclusión no exclusiva. Por ejemplo, un método, artículo o aparato que comprende una lista de características no se limita necesariamente solo a esas características, sino que puede incluir otras características no enumeradas expresamente o inherentes a dicho método, artículo o aparato. Además, salvo que se indique expresamente lo contrario, "o" se refiere a un o inclusivo y no a un o exclusivo. Por ejemplo, una condición A o B se satisface mediante cualesquier de los siguientes: A es verdadero (o presente) y B es falso (o no presente), A es falso (o no presente) y B es verdadero (o presente), y tanto A como B son verdaderos (o presentes).

Además, el uso de un o una se emplea para describir elementos y componentes descritos en la presente. Esto se hace meramente por conveniencia y para dar un sentido general del alcance de la descripción. Esta descripción debe leerse para incluir uno o al menos uno y el singular también incluye el plural, a menos que sea obvio que se quiere decir de otra manera. Por ejemplo, cuando se describe un solo artículo en la

presente, se puede utilizar más de un artículo en lugar de un solo artículo. De manera similar, cuando se describe más de un artículo en el presente documento, se puede sustituir un solo artículo por ese más de un artículo.

A menos que se defina lo contrario, todos los términos técnicos y científicos utilizados en el presente documento tienen los mismos significados como comúnmente los entendería un experto en la materia a la que pertenece esta invención. Los materiales, métodos y ejemplos son únicamente ilustrativos y no pretenden ser limitantes. En la medida en que no se describan ciertos detalles sobre materiales específicos y actos de procesamiento, dichos detalles pueden incluir enfoques convencionales, que se pueden encontrar en libros de referencia y otras fuentes dentro de las técnicas de fabricación.

Si bien los aspectos de la presente descripción se han mostrado y descrito particularmente con referencia a las formas de realización anteriores, los expertos en la técnica entenderán que se pueden contemplar diversas formas de realización adicionales mediante la modificación de las máquinas, sistemas y métodos descritos sin apartarse del espíritu y alcance de lo que se describe. Debe entenderse que dichas formas de realización se encuentran dentro del alcance de la presente descripción según se determina en función de las reivindicaciones y cualquier equivalente de estas.