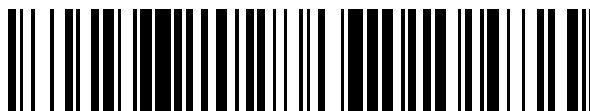


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 609 639**

51 Int. Cl.:

C08G 18/48 (2006.01)
C08G 18/76 (2006.01)
C09J 175/04 (2006.01)
C09J 175/08 (2006.01)
C09J 11/04 (2006.01)
C09J 11/08 (2006.01)
C09J 171/02 (2006.01)
C09J 201/10 (2006.01)
E04F 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.12.2010 PCT/US2010/062543**
87 Fecha y número de publicación internacional: **07.07.2011 WO11082327**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2010 E 10803717 (7)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.10.2016 EP 2519553**

54 Título: **Composición adhesiva endurecible por humedad y procedimiento para instalar suelos de madera dura**

30 Prioridad:

31.12.2009 US 291513 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
21.04.2017

73 Titular/es:

BOSTIK, INC. (100.0%)
11320 Watertown Plank Road
Wauwatosa, Wisconsin 53226, US

72 Inventor/es:

LONTCHAR, MICHAEL, S.;
CHRONISTER, MICHAEL, A. y
RYAN, KRISTIN, J.

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 609 639 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).

Composición adhesiva endurecible por humedad y procedimiento para instalar suelos de madera dura

DESCRIPCIÓN

5 **Referencia a solicitudes de patente relacionadas**

La presente solicitud reivindica el beneficio de prioridad a tenor de 35 U.S.C §119 (e) sobre la solicitud provisional de Estados Unidos n.º 61/291.513 presentada el 31 de diciembre de 2009, cuyo contenido se incorpora en el presente documento como referencia en su totalidad.

10

Antecedentes

15 La invención se refiere, en general, a una composición adhesiva endurecible por humedad monocomponente con una pluralidad de partículas espaciadoras y que tiene propiedades de transmisión de vapor húmedo controlada y de reducción del sonido. La composición adhesiva es particularmente adecuada para unir de forma adhesiva revestimientos de suelo a diversos sustratos.

20 Se dispone de una amplia variedad de materiales para suelos para su uso en aplicaciones residenciales y comerciales. Los revestimientos de suelo de madera son un procedimiento popular de proporcionar una superficie de suelo decorativa y duradera. No obstante, la instalación suele ser un proceso que requiere mucha mano de obra y muchas etapas para realizarlo correctamente.

25 Los revestimientos de suelo de madera se pueden instalar sobre una amplia variedad de sustratos, entre los que se incluyen hormigón, contrachapado de madera, aglomerado de partículas o de virutas (de calidad de base), azulejos de cerámica y de vinilo adecuadamente unidos, tablero de refuerzo de cemento, parche/bases de yeso (seco, sobre rasante), parche/bases de cemento, suelo radiante y terrazo. Cuando se instalan sobre hormigón, estos revestimientos están expuestos al vapor húmedo procedente de debajo del hormigón, así como del propio hormigón. El vapor húmedo actúa conforme a las leyes físicas de los gases y el equilibrio químico, y viaja desde un área a otra siempre que exista una diferencia de presión de vapor. En zonas de clima controlado (aire acondicionado), tal como
30 en viviendas residenciales, el entorno ambiental proporciona una condición en la que el aire que está encima de una superficie de sustrato de hormigón puede absorber fácilmente la humedad de la tierra y, por lo tanto, intenta satisfacerse tirando constantemente de la humedad a través del sustrato en un intento de alcanzar una condición de equilibrio que rara vez se consigue.

35 Si es lo bastante grande, la fuerza impulsora del vapor húmedo puede hacer que la parte inferior de un revestimiento de suelo de madera adyacente al hormigón se expanda (hinchamiento dimensional que se produce al aumentar el contenido de humedad) más que la parte superior que está expuesta al ambiente de clima controlado. El resultado final se denomina "abarquillamiento" y proporciona a la superficie del suelo un antiestético aspecto irregular. Adicionalmente, estos cambios dimensionales en el revestimiento de suelo de madera pueden producir una tensión
40 añadida a las uniones adhesivas, lo que también puede producir la degradación de la unión y/o fractura. El coste de reemplazar los suelos dañados puede ser alto y requerir tiempo.

45 Un procedimiento para abordar el problema del "abarquillamiento" es proporcionar tiempo de secado suficiente para que el sustrato de hormigón alcance un nivel aceptable de transmisión de vapor para continuar con la instalación del suelo. No obstante, no siempre se sigue ampliamente la provisión de un tiempo de secado suficiente debido a las limitaciones de tiempo con las que se enfrentan los instaladores. Otro procedimiento es sellar la superficie del hormigón con hojas de papel o plástico impermeables o aplicar un compuesto de curado formador de membrana para que sirva como barrera al vapor o retardador del mismo. Esta membrana debe ser una capa continua de espesor sustancialmente uniforme, ya que cualquier imperfección puede proporcionar vías a través de las cuales
50 puede pasar el vapor húmedo. Los compuestos de curado formadores de membrana conocidos habitualmente son selladores de dos partes basados en epoxi o basados en agua. Es necesario mezclar previamente estos selladores antes de su aplicación, lo que puede dar lugar a una mezcla inadecuada de los componentes y, por lo tanto, a fallos de funcionamiento, o requieren hasta varios días de curado antes de que el sellador esté listo para su aplicación. Los poliuretanos de curado por humedad monocomponente son otros selladores de uso habitual y pueden requerir
55 tiempos de curado de medio día o más, en función de las condiciones ambientales.

60 En las solicitudes publicadas de patentes de Estados Unidos 2009/0044364 y 2010/0059164, y en la solicitud publicada de patente internacional WO 2008/145458 se puede encontrar información adicional relacionada con los intentos de abordar estos problemas de "abarquillamiento". No obstante, cada una de estas referencias sufre una o más de las desventajas siguientes: malas características de flujo del adhesivo, que dan lugar a un espesor de la película adhesiva no uniforme o una cobertura del adhesivo inferior al 100 % en la parte inferior del revestimiento de suelo cuando se instala el revestimiento de suelo; cámaras de aire en la capa adhesiva creados por partículas espaciadoras en la composición adhesiva, lo que crea una película discontinua que permite mayor transmisión del vapor húmedo; mal control de la transmisión del vapor húmedo debido al polímero y/o la tecnología de aditivos de la composición adhesiva; uso de herramientas especializadas para la aplicación del adhesivo que tienen que
65 reemplazarse con frecuencia debido al desgaste, lo que da lugar a un espesor de la membrana adhesiva

inconsistente y no uniforme a medida que la instalación progresa; e incapacidad para regular el espesor de la película adhesiva y prevenir "la expulsión" del adhesivo si se aplica demasiada presión en la parte superior del revestimiento de suelo durante la instalación.

- 5 Por las razones anteriores existe la necesidad de una composición adhesiva que pueda servir para el propósito de un adhesivo y de barrera frente al vapor húmedo con una única aplicación de material que supere las deficiencias de los productos y procedimientos disponibles.

Sumario

10 La presente invención se refiere a una composición adhesiva que satisface las necesidades de un adhesivo y de barrera frente al vapor húmedo en una sola aplicación de material. La composición adhesiva comprende de aproximadamente 10 a aproximadamente 50 por ciento en peso de un sistema de polímero endurecible por humedad y monocomponente, de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 10 por ciento en peso de una pluralidad de partículas espaciadoras de forma irregular de un tamaño de 0,5 mm a 10 mm, y al menos 40 por ciento en peso de aditivos para modificar las propiedades físicas de la composición. El adhesivo tiene una composición tal que, cuando se cura, da lugar a una capa continua de una película elastomérica que tiene un espesor uniforme y que muestra una transmisión de vapor húmedo controlada y una reducción del sonido. Se cree que las mejores propiedades de transmisión de vapor húmedo controlada y de reducción del sonido se proporcionan mediante la incorporación de las partículas espaciadoras del tamaño y la forma especificados en el presente documento que regulan el espesor mínimo de la composición y permiten una capa uniforme continua del adhesivo que se va a aplicar.

25 La adición de las partículas espaciadores de forma irregular proporciona diversos beneficios que antes no se podían alcanzar de forma simultánea al instalar suelos de madera dura. Garantiza que no hay zonas en las que el adhesivo se haya expulsado completamente y proporciona un cierto espesor mínimo de la película. También ayuda a prevenir un deslizamiento excesivo de los tableros durante la instalación, que se puede producir con los adhesivos que no tienen los espaciadores o que tienen espaciadores sustancialmente esféricos.

30 Aunque el material para suelos que se está instalando y la superficie a las que se aplica son, generalmente, planos, de hecho ninguno de ellos es totalmente plano. Esto da lugar a zonas en las que el adhesivo se ha expulsado completamente y otras zonas en las que el adhesivo es más espeso. Las zonas en las que no hay adhesivo pueden dar lugar a zonas de escasa o ninguna unión, así como puntos en los que se puede transmitir el sonido y la humedad a través del suelo. Las zonas en las que hay poca o ninguna resistencia de la unión también pueden proporcionar zonas en las que se puede propagar una deslaminación generalizada del suelo. La incorporación de las partículas con forma irregular supera estos problemas y proporciona todos estos beneficios con respecto a las composiciones de la técnica anterior.

40 La presente invención también se refiere a una estructura de suelo, que comprende un sustrato de suelo, comprendiendo una composición adhesiva un sistema de polímero endurecible por humedad y monocomponente y una pluralidad de partículas espaciadoras, aplicados a al menos una parte de dicho sustrato del suelo, y al menos un elemento de revestimiento de suelo aplicado sobre dicha composición adhesiva.

45 La presente invención se refiere a un procedimiento para construir un suelo, comprendiendo el procedimiento aplicar una composición adhesiva que comprende un sistema de polímero endurecible por humedad y monocomponente y una pluralidad de partículas espaciadoras, a al menos una parte de una superficie de un sustrato de suelo, y aplicar al menos un piso elemento de revestimiento de suelo sobre dicha composición adhesiva. Se puede aplicar presión suficiente a la parte superior del revestimiento de suelo para hacer que la composición adhesiva se extienda de forma uniformemente entre el revestimiento y el sustrato de suelo, y, de este modo, se crea una capa continua

Descripción de los dibujos

55 Estas y otras características, aspectos y ventajas de la presente invención se entenderán mejor con referencia a la siguiente descripción, reivindicaciones adjuntas y figuras acompañantes, en las que:

La figura 1 ilustra una vista en sección transversal de una hoja de llana utilizada habitualmente para aplicar a un sustrato una composición adhesiva de revestimiento de suelo;

60 Las figuras 2A-2B ilustran esquemáticamente un procedimiento para aplicar una composición adhesiva de acuerdo con la presente divulgación; y

La figura 3 ilustra una sección transversal de una estructura de suelo hecha con una composición adhesiva de acuerdo con la presente divulgación.

Descripción

A continuación se hace referencia con detalle a diversas realizaciones de la divulgación, uno o más ejemplos de las cuales se exponen más adelante. Cada ejemplo se proporciona a modo de explicación de la divulgación, no de limitación de la divulgación. De hecho, será obvio para los expertos en la técnica que se pueden realizar varias modificaciones y variaciones en la presente divulgación sin desviarse del alcance o espíritu de la divulgación. Por tanto, se pretende que la presente divulgación cubra dichas modificaciones y variaciones como están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

La presente divulgación se refiere, en general, a una composición adhesiva, una estructura de suelo y un procedimiento para construir una estructura de suelo con la composición adhesiva. Los presentes inventores han descubierto composiciones adhesivas que se pueden aplicar sin necesidad de herramientas especiales de aplicación con el fin de permitir la aplicación en una sola etapa de una composición de adhesivo y selladora. Es importante destacar que las composiciones descritas en el presente documento también pueden incluir otros varios beneficios cuando se comparan con las composiciones tradicionales.

Las composiciones, las estructuras de suelo y los procedimientos descritos en el presente documento proporcionan una transmisión de vapor húmedo controlada desde el subsuelo y crean una barrera de reducción de ruido sobre el subsuelo. En ciertas realizaciones de la presente divulgación, los valores acústicos que evidencian reducción de la transmisión de ruido se mejoran considerablemente mediante el uso de las composiciones descritas en el presente documento. La composición descrita en el presente documento puede reemplazar a las instalaciones de múltiples etapas de los sistemas acústicos tradicionales, tales como corcho, espuma, caucho reciclado, o similar, de modo que se reducen el tiempo de instalación, los residuos, los materiales, los gastos de eliminación, y otros costes de este tipo. La composición también sirve como membrana antifractura, que puede cubrir grietas que se pueden producir en el sustrato antes de o después de la instalación y proporciona protección antimicrobiana para inhibir el crecimiento de bacterias, hongos o moho sobre la superficie de la composición seca.

En referencia a la figura **1**, se muestra un ejemplo de la hoja de una llana **10** de uso habitual para aplicar adhesivo del suelo a un sustrato. Las hojas de llanas pueden tener diversas formas, por ejemplo, con entalladura en V o con entalladura cuadrada. La llana dentada sugerida para el máximo rendimiento en combinación con la presente invención es una entalladura en V. La hoja de la llana **10** tiene una pluralidad de dientes **12** con huecos **14** entre tales dientes **12**. Las diversas dimensiones de la hoja de la llana **10** y el tamaño de los dientes **12** pueden ser de cualquier forma y tamaño adecuados como se conoce en la materia.

En referencia a las figuras **2A** y **2B**, a medida que la hoja de la llana **10** extiende una composición adhesiva **16** de la presente divulgación, compuesta por una pluralidad de partículas espaciadoras **18**, a través de la superficie de un sustrato **20**, la composición forma crestas **22** que, generalmente, toman la forma de los huecos **14** entre los dientes **12**. El sustrato **20** puede ser cualquier superficie tal como se conoce en la materia, tales como subsuelos (incluyendo, pero sin carácter limitante, hormigón, contrachapado de madera, aglomerado de partículas o de virutas, azulejos de cerámica y de vinilo, tablero de refuerzo de cemento, parche/bases de yeso, parche/bases de cemento, suelo radiante y terrazo), paredes o similares.

Como se ilustra en la figura **3**, tras la aplicación de un revestimiento de suelo **24** y, después, tras la aplicación de presión suficiente a la parte superior del revestimiento de suelo **24**, la composición de **16** se extiende de forma uniforme a través de la parte del sustrato **20** que recibió previamente muy poco de la composición. De esta manera, se forma una membrana continua de espesor esencialmente uniforme, cuyo espesor está regulado por el tamaño de las partículas espaciadoras **18**.

Volviendo ahora a las composiciones adecuadas para su uso en relación con la presente divulgación, se han desarrollado ciertas composiciones que permiten la aplicación en una etapa utilizando los procedimientos de aplicación tratados previamente.

La composición de adhesivo comprende un sistema de polímero endurecible por humedad, tales como poliuretanos, poliuretanos sililados, u otros polímeros sililados, tales como poliéteres sililados que están disponibles comercialmente en la firma Kaneka Corporation. El sistema de polímero puede comprender entre aproximadamente 10 a aproximadamente 50 por ciento en peso de la composición global.

En una realización preferente, se ha desarrollado una composición de poliuretano de curado por humedad, que comprende isocianatos en una cantidad de aproximadamente 2 a aproximadamente 10 por ciento en peso, preferentemente de entre aproximadamente 3 a aproximadamente 5 por ciento en peso. Entre los isocianatos útiles se incluyen poliisocianato alifático, cicloalifático, arilalifático, heterocíclico o aromático, o mezclas de los mismos. Entre los ejemplos se incluyen diisocianatos alifáticos, tales como diisocianato de hexametileno, y diisocianatos cicloalifáticos, tal como diisocianato de isoforona. Los isocianatos más preferentes son aquellos que son aromáticos, tales como TDI (diisocianato de tolueno) y MDI (diisocianato de difenilmetano). Los isocianatos pueden ser monoméricos o poliméricos y modificados de otra manera. Entre los ejemplos de isocianatos monoméricos se incluyen 4,4'-diisocianato de difenilmetano, 2,4'-diisocianato de difenilmetano, y diisocianato de 4,4'-difenilmetano

ES 2 609 639 T3

modificado con alofanato. Entre los ejemplos de isocianato polimérico se incluyen isocianatos aromáticos que están basados en diisocianato de difenilmetano.

La composición de adhesivo también comprende compuestos reactivos con isocianato, preferentemente polioles. El término polioliol, tal como se usa en el presente documento, incluye cualquier compuesto orgánico que tiene, en promedio, más de uno y, preferentemente al menos aproximadamente dos, restos hidroxilo reactivos con isocianato. Los polioles de uso habitual típicamente se describen como poliéster o poliéter, existiendo otras opciones, tales como polioles de polibutadieno y polioles de aceites naturales, y pueden variar de peso molecular promedio desde menos de 300 a tanto como 20.000. Se prefiere particularmente utilizar uno o más polioles líquidos.

Preferentemente se utiliza al menos un polioliol poliéter que incluye un óxido de propileno y triol o diol protegido en los extremos. También se prefiere que el triol tenga un peso molecular de aproximadamente 4.000 a 4.500 y el diol o combinación de dioles tienen un peso molecular promedio en peso de 1.900-2.200. Estos compuestos se pueden utilizar en combinación o solos, en las cantidades que varían de aproximadamente 3 a 20 por ciento en peso.

La composición adhesiva también comprende de aproximadamente 0,2 a aproximadamente 10 por ciento en peso de una pluralidad de partículas espaciadoras 18, para controlar el espesor mínimo de la capa adhesiva y prevenir el exceso de "expulsión" después de la aplicación del revestimiento de suelo. Las partículas espaciadoras 18 pueden estar presentes en la formulación desde aproximadamente 0,2 a aproximadamente 10 por ciento en peso, preferentemente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 4 por ciento en peso, más preferentemente de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 2 por ciento en peso. Las partículas espaciadoras están entre aproximadamente 0,5 mm a 10 mm de tamaño, preferentemente entre aproximadamente 0,5 mm y 5 mm de tamaño, y de la forma más preferida, entre aproximadamente 0,5 mm y 1,5 mm de tamaño. El "tamaño" se determina mediante la clasificación de una partícula espaciadora que pasa a través de un tamiz de malla dado, de conformidad con ASTM D1921-01 y como se ilustra en la Tabla 1.

Los materiales que son útiles como partículas espaciadoras incluyen cualquiera que sea resistente al aplastamiento y que no se rompa ni se deforme más del 25 % con respecto a su forma original debajo de las presiones de instalación para cubrir el suelo previstas. Estas pueden incluir diversos tipos de caucho, tales como EPDM (monómero de etileno propileno dieno) o SBR (caucho de estireno-butadieno), u otros polímeros elastoméricos, vidrio, metal, o minerales. La capacidad de un material para cumplir este requisito puede depender del tamaño y la forma elegidos.

Los espaciadores 18 pueden tener cualquier forma geométrica no esférica. Los ejemplos incluyen partículas de forma cónica, poligonal (cubos, pentágonos, hexágonos, octógonos, y similares), y poliédrica, así como partículas de forma irregular, así como partículas no uniformes tienen, por ejemplo, secciones transversales circulares, elípticas, ovaladas, cuadradas, rectangulares, triangulares o poligonales que se encuentran al menos parcialmente en las mismas. Partículas de forma "no uniforme" e "irregular" hace referencia a formas tridimensionales en las que al menos dos secciones transversales diferentes tomadas a través del mismo tienen diferentes áreas. Las formas preferentes incluyen partículas molidas con forma aleatoria irregular.

El tamaño de los espaciadores 18 se puede determinar por el espesor deseado de la capa adhesiva elastomérica curada que une el revestimiento de suelo 24 al sustrato 20. Para la instalación de revestimientos para el suelo, este espesor puede ser de entre 0,5 y 10 mm, preferentemente entre 1 mm y 2 mm. Una realización preferida utiliza caucho monomérico de propilendieno EPDM) molido con forma aleatoria e irregular, que tiene una densidad aparente de aproximadamente 545 - 673 kg/m³ (34-42 lbs/pies³), Un durómetro (Shore A) de aproximadamente 50 a 70, con un tamaño de partícula de entre 0,5 mm y 10 mm, más preferentemente entre 0,5 mm y 5 mm, y, lo más preferentemente, entre 0,5 mm y 1,5 mm. Las formas irregulares de las partículas espaciadoras 18 reducen la característica indeseable del revestimiento suelo de deslizamiento o desplazamiento durante la instalación. Una distribución del tamaño de partícula típico (% retenido) para las partículas de EPDM molidas preferidas se puede encontrar en la Tabla I.

Tabla I

Tamaño del tamiz	Malla	0,5-1,5 mm	1-3 mm	1-4 mm	1-5 mm
4.75	4	--	--	--	0-5 %
4.00	5	--	--	0-5 %	--
3.35	6	--	0-15 %	--	20-40 %
2.36	8	--	--	60-80 %	40-55 %
2.00	10	0-5 %	60-85 %	5-20 %	0-15 %
1.18	16	60-85 %	--	--	0-15 %
1.00	18	--	10-30 %	5-20 %	--
0.85	20	10-30 %	--	--	--
Recipiente	--	0-15 %	0-5 %	0-5 %	0-2 %

La composición adhesiva puede incluir componentes adicionales para mejorar el procesamiento de la formulación del lote o las características de rendimiento del producto final y es bien conocida para los expertos en la técnica. Sin limitaciones, entre estos componentes adicionales se pueden incluir plastificantes, modificadores reológicos, cargas, diluyentes, promotores de la adherencia, resinas fijadoras, fungicidas/biocidas, catalizadores, secuestrantes de humedad, antioxidantes, antiespumantes, pigmentos, absorbentes y estabilizantes de radiación ultravioleta, lubricantes, expansores, y combinaciones de los mismos.

Los plastificantes pueden estar presentes en una cantidad de aproximadamente 5 a aproximadamente 10 por ciento en peso, preferentemente, de aproximadamente 6 a aproximadamente 8 por ciento en peso. El plastificante debe estar esencialmente libre de agua, ser inerte a los grupos isocianato y compatible con el polímero o polímeros. Los plastificantes típicos son derivados de ácido benzoico o de ácido ftálico (ftalatos de dialquilo y alquilo, tales como ftalato de dibutilo, dioctilo, dicitlohexilo, diisooctilo, diisodocilo, dipropilheptilo, dibencilo o butilbencilo). También se usan tereftalatos, preferentemente di(2-etilhexil)tereftalato (DEHT) o tereftalato de dioctilo (DOTP). Entre otros tipos se incluyen éster de diisononilo de ácido 1,2-ciclohexanodicarboxílico y ésteres de fenilo alquilsulfónicos. Los plastificantes pueden proporcionar propiedades reológicas a la composición y dispersar el sistema de polímero en la composición final.

Entre las cargas y otros modificadores reológicos típicos se incluyen talco, carbonato de calcio, arcilla, sílice, mica, wollastonita, feldespato, silicato de aluminio, alúmina, alúmina hidratada, microesferas de vidrio, microesferas de cerámica, microesferas termoplásticas, barita, y ceras de poliamida. Estos aditivos pueden tener una amplia variedad de tamaños de partícula. Son particularmente útiles los carbonatos de calcio revestidos y sin revestir, que pueden estar triturados o en precipitación, a una carga de hasta 80 por ciento en peso de la formulación en peso, preferentemente de aproximadamente 30 a aproximadamente 75 por ciento en peso, más preferentemente de aproximadamente 45 a aproximadamente 70 por ciento en peso. Entre los ejemplos se incluyen carbonato de calcio precipitado revestido de un tamaño medio de partícula de 0,15 micrómetros, y carbonato de calcio triturado no revestido de un tamaño medio de partícula de 3 micrómetros. Estas cargas se utilizan en cantidad suficiente para aumentar la resistencia de la composición y para proporcionar propiedades tixotrópicas.

Entre los diluyentes adecuados se incluyen nafta, alquilato pesado, disolventes isoparafínicos, alcoholes minerales inodoros y carbonato de propileno, y pueden estar presentes en una cantidad de hasta aproximadamente 10 por ciento en peso, y, preferentemente, hasta aproximadamente 8 por ciento en peso. Los diluyentes ayudan a proporcionar la viscosidad deseada de la composición.

Entre los promotores de la adhesión adecuados se incluyen compuestos que contienen silano, que pueden contener, además, al menos un grupo reactivo, tal como epoxi, isocianato, grupos amina, y comprenden, preferentemente, grupos epoxi reactivos. Los promotores de adherencia pueden estar presentes en una cantidad de hasta aproximadamente 1 por ciento en peso.

Con frecuencia es deseable incluir un catalizador en la formulación. Cualquiera de los catalizadores empleados convencionalmente en la técnica para catalizar la reacción de un isocianato con un compuesto reactivo que contiene hidrógeno se puede emplear para este propósito. Tales catalizadores incluyen sales ácidas orgánicas e inorgánicas y derivados organometálicos de bismuto, plomo, estaño, hierro, uranio, antimonio, cadmio, cobalto, torio, aluminio, mercurio, cinc, cerio, níquel, molibdeno, vanadio, cobre, manganeso y de circonio, así como carboxilatos de estaño, titanatos de silicio orgánicos, titanatos de alquilo, carboxilatos de bismuto y éter de dimorfolinodietilo o éteres de dimorfolinoetilo sustituidos con alquilo, y fosfinas y aminas orgánicas terciarias. Todavía otros catalizadores incluyen octoato de bismuto, éter de dimorfolinodietilo y éter de di-(w-(e,t-dimetilmorfolino)etilo). Son catalizadores de organoestaño representativos octoato estannoso, oleato estannoso, dioctoato de dibutilestaño y dilaurato de dibutilestaño. El contenido de catalizador puede variar de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1 por ciento en

peso.

Una forma de realización preferida de la composición de acuerdo con la invención comprende un agente antimicrobiano capaz de proteger la composición de la multiplicación de bacterias y hongos en estados de humedad y sequedad. Entre los agentes antimicrobianos aceptables se incluyen piritiona de cinc, N-(triclorometilto)ftalimida y carbendazim. Estos materiales pueden estar presentes en la formulación a de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,2 por ciento en peso.

Entre los compuestos secuestrantes humedad se incluyen óxido de calcio, tamices moleculares e isocianato de para-toluenosulfonilo, pueden estar presentes de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 1 por ciento en peso.

Los compuestos antioxidantes útiles consiste en pentaeritritol tetrakis 3-(3',5'-di-terc-butil-4'-hidroxifenilpropionato) y tiodietilen bis 3-(3,5-di-terc-butil-4-hidroxifenil)propionato. Estos compuestos pueden estar presentes en la formulación a de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 0,1 por ciento en peso.

La composición adhesiva se puede fabricar en un único mezclador discontinuo de alta intensidad y es conocido habitualmente en la materia. Todas las materias primas se cargan de forma secuencial. Se usan combinaciones de métodos de desecación mecánicos, térmicos y químicas para eliminar el exceso de humedad del producto para evitar el curado prematuro. Las temperaturas y los tiempos del proceso se controlan según sea necesario, dependiendo de la naturaleza de las materias primas y de si se añade el prepolímero como intermedio o se hace reaccionar *in situ* durante la fabricación de la composición final.

Los siguientes ejemplos de la Tabla II se exponen para describir el adhesivo con mayor detalle. Los ejemplos no deben interpretarse como limitantes de la composición adhesiva del suelo de ninguna manera. Todos los números de las materias primas se miden en partes por cien (ppc).

Las composiciones adhesivas se analizaron al menos una semana después de la fecha de fabricación para determinar su viscosidad Brookfield en condiciones ambientales (aproximadamente 21 °C, o 70 °F), utilizando un viscosímetro HA torque Brookfield DV-II+ Pro con un husillo n.º 6 a una velocidad de 2,5 rpm.

Se extendió una película fina de adhesivo y se curó durante una semana en condiciones ambientales y se analizaron las propiedades mecánicas (resistencia a la tracción, alargamiento a la rotura y módulo 100 %) según la norma ASTM D-412.

La dureza de la composición adhesiva curado se midió según la norma ASTM D2240. Se dejaron curar las muestras en condiciones ambientales durante una semana y, a continuación, se envejecieron con calor durante una semana más a 60 °C (140 °F).

Se ensamblaron muestras cortadas superpuestas y se analizaron según la norma ASTM D1002: 25 mm x 25 mm (1 in x 1 in) superposición, curado durante una semana a temperatura ambiente y, después, envejecido con calor durante una semana a 60 °C (140 °F). Se utilizaron diferentes sustratos: roble a roble; roble a hormigón.

Se desarrolló un ensayo de deslizamiento para determinar la cantidad de fuerza requerida para inducir el movimiento de un revestimiento de suelo encima de una capa adhesiva durante la instalación. Se aplicó un adhesivo a un sustrato, tal como una placa de cemento, según el procedimiento especificado por el fabricante del adhesivo: el adhesivo del ejemplo 2 (con y sin espaciadores) utilizó una llana con entalladura en V de 6,9 mm x 6,9 mm (¼ de pulgada x ¼ pulgada); el adhesivo Bostik SilentStik™, que contenía partículas esféricas de 1-7 mm, utilizó un aplicador con entalladura especial (modelo 07.07.694), con una altura de la entalladura 12 mm, con las muescas separadas de forma uniforme entre sí por una distancia de 40 mm. Encima del adhesivo se aplicaron dos piezas de suelo de madera dura (roble) con unas dimensiones de 6,35 cm x 20,3 cm (2,5 pulg. X 8 pulg.), de modo que los bordes largos estuvieran adyacentes entre sí. Se utilizó un medidor de vaivén, por ejemplo, un medidor Amatex Chatillon tipo 516 Force Gauge, para ejercer una fuerza horizontal que es perpendicular al borde largo. Se registró la cantidad de fuerza requerida para inducir el movimiento del suelo de madera dura y los datos se enumeran en la Tabla III. Si el suelo de madera dura se desplaza con demasiada facilidad durante la instalación, la totalidad del suelo puede llegar a estar alineado incorrectamente y puede parecer que está torcido. Por lo tanto, es deseable que el adhesivo tenga suficiente resistencia en verde inicial para sujetar la placa de suelo en su lugar hasta que el adhesivo haya curado (es decir, se prefiere que la fuerza superior para inducir movimiento sea mayor).

Los datos de la Tabla III muestran que las partículas espaciadoras con forma irregular aumentan significativamente la fuerza necesaria para provocar el deslizamiento en comparación con las partículas espaciadoras esféricas del mismo tamaño o frente a no usar partículas. La Tabla III muestra que se requiere cuatro veces más fuerza para provocar deslizamiento utilizando las partículas espaciadoras con forma irregular que cuando se utilizan partículas esféricas de 1,5 mm o cuando no se usan partículas. Además, se requiere ocho veces más fuerza para producir deslizamiento cuando se utilizan partículas espaciadoras con forma irregular que cuando se utilizan partículas esféricas SilentStik™.

Tabla II

	Ingredientes [pph]	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4
5	Poliol poliéter (triol)	11,1	10,3		
	Poliol poliéter (diol)	6,9	6,3		
	Polímero MS			20,3	
	Polímero SPS				22,9
10	Resina fijadora		7,4		
	Carbonato de calcio (sin revestir)	57,5	53,1	64,0	63,6
	Carbonato de calcio (revestido)	5,8	5,3		
15	Plastificante	8,0	7,4	12,9	12,7
	MDI (mezcla de 4,4' y de 2,4')	2,5	2,3		
	MDI (4,4' MDI)	1,9	1,8		
	Diluyente	4,0	3,7		
20	Dióxido de titanio			0,8	
	Promotor de la adherencia			0,6	0,4
	Sílice pirógena			0,5	
25	Descante	0,1	0,1	0,5	0,2
	Catalizador de estaño	0,2	0,2	0,4	0,2
	Agente antimicrobiano	0,1	0,1		
	Irganox 1010	0,02	0,02		
30	Irganox 1035	0,02	0,02		
	Espaciadores irregulares	1,9	1,9		
	Espaciadores esféricos			1,5	
35	Total	100,0	100,0	101,5	100,0
	Ensayo mecánico				
	Resistencia a la tracción [psi]	154	146	153	145
40	Alargamiento [%]	432	559	236	337
	Módulo 100 %	100	63	111	122
	Dureza				
	Shore A	52	36	42	45
45	Shore A (con envejecimiento térmico)	50	35	47	50
	Cizalladura del recubrimiento [psi]				
	Roble/roble	87	130	165	147
50	Roble/roble (con envejecimiento térmico)	130	152	219	n/a
	Roble/hormigón	93	134	128	n/a
	Roble/hormigón (con envejecimiento térmico)	136	142	166	n/a
	Viscosidad Brookfield [poise]	793	653	336	n/a

55

60

65

ES 2 609 639 T3

Tabla III

	Ejemplo 2 (sin espaciadores)	Ejemplo 2 (espaciadores irregulares de 1,5 mm)	Ejemplo 2 (espaciadores esféricos de 1,5 mm)	Bostik SilentStik™ (espaciadores esféricos de 1-7 mm)
Fuerza [lbs]	0,5	2	0,5	0,25

Los datos de sonido acústico se determinaron mediante dos procedimientos. Un método de ensayo está de acuerdo con el Procedimiento de ensayo estándar para la medición en laboratorio de la transmisión del sonido a través de conjuntos de suelo-techo usando la máquina roscadora de la Sociedad Americana de Pruebas y Materiales, Designación E 492-04/E 989-06. Los límites de incertidumbre de cada localización de la máquina roscadora cumplirán los requisitos de precisión de la sección A1.4 de la ASTM E 492-09. Descripción de la muestra: Losa de hormigón de 152 mm (6 pulgadas) superpuesta con tableros de madera diseñados adheridos con adhesivo. La muestra de ensayo fue un conjunto de suelo-techo consistente en los siguientes:

- 1 capa de 9,8 mm (0,385 in.) suelo de madera dura diseñado Bruce ID: ER 3555. Las muestras eran de 172 mm (5 in.) de anchura por 1499 mm (59 in.) de largo. El peso de la muestra fue de 8,1 kg/m² (1.66 lbs/pies²).
- 1 capa de adhesivo. La muestra se allanó usando una llana con entalladura en V de 6,9 mm x 6,9 mm (¼ de pulgada x ¼ pulgada)
- 6 láminas de poli mil unidas a hormigón con cinta de doble cara en las costuras y el perímetro.
- Losa de hormigón reforzado grueso de 152,4 mm (6 pulgada) de densidad 366,1 kg/m² (75,0 lbs/pies²).
- La densidad global del conjunto de ensayo fue de 374,3 kg/m² (76,66 lbs/pies²)
- El tamaño del suelo de ensayo fue 3658 mm x 4877 mm (12 pies x 16 pies)
- Condiciones: el hormigón curó un mínimo de 28 días. El adhesivo curó durante un mínimo de 24 horas.

El segundo procedimiento de ensayo está de acuerdo con el procedimiento de ensayo estándar para la medición en laboratorio de la eficacia de los revestimientos de suelos en la reducción de la transmisión de sonido de impacto a través de suelos de hormigón, de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales, Designación E 2179-03. Los materiales y la muestra de ensayo son idénticos a lo descrito anteriormente.

Ambos procedimientos miden el rendimiento acústico como clase de aislamiento de impacto (IIC). La IIC es una clasificación de un solo número que caracteriza la capacidad del montaje de suelo-techo para reducir el ruido de impacto. Los valores más altos significan mejor reducción. La escala es logarítmica, por lo que pequeños cambios en la IIC pueden significar diferencias importantes en el nivel del ruido de impacto. La ASTM E 2179 también calcula un ΔIIC, que consiste en dos ensayos de IIC: un ensayo se realiza sobre el subsuelo de hormigón desnudo (sin materiales de suelo) y el otro es sobre el subsuelo de hormigón con materiales de revestimiento de suelo. El ΔIIC, o mejora del aislamiento del sonido de impacto, se obtiene restando el suelo desnudo de referencia del IIC de todo el conjunto y, como ilustran los datos de la Tabla VI, se traduce en una reducción del ruido de 23 decibelios (dB) en el sistema analizado. Se cree que la mejora de la reducción del ruido es un resultado de la presente composición, que proporciona una cobertura continua y uniforme de modo que siempre hay un espesor mínimo de adhesivo entre el sustrato del suelo y el elemento de revestimiento de suelo, que evita el contacto directo entre el sustrato de suelo y el elemento de revestimiento del suelo, en combinación con las partículas espaciadoras no esféricas con forma irregular que desvían al azar ondas de sonido que intentan pasar a través de la composición adhesiva.

Resultados para la losa de hormigón de 152 mm (6 pulg.) superpuesta con suelos de madera diseñados con el Ejemplo 2, según la norma ASTM E 2179-03 se indican en la Tabla IV.

TABLA IV

Sala de salida			Sala de recepción			
Temp, Rm, [°C] 16			Volumen [m ³]: 63,9			
Humedad [%]: 38			Temp, Rm, [°C] 16,5			
			Humedad [%]: 67			
Clase de aislamiento de impacto IIC [dB]: 52 Suma de desviaciones desfavorables [dB]: 30 máx, Desviación desfavorable [dB]: 8 a 250 Hz						
Frecuencia	L _n	L2	D	Corr.	u.Dev.	ΔL _n
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB/s]	[dB]	[dB]	
50	58	64,9	13,13	-6,9		2,24
63	53	58,2	19,36	-5,2		1,79
80	58	64,2	13,53	-6,2		1,78
100	61	67,5	14,64	-6,5	1	2,88
125	60	65,6	3,46	-5,6		2,13
160	64	70,2	4,01	-6,2	4	2,14
200	64	69,6	3,66	-5,6	4	1,15
250	68	72,8	3,06	-4,8	8	0,60
315	64	68,4	3,12	-4,4	4	0,43
400	62	66,7	2,89	-4,7	3	0,49
500	61	65,3	2,81	-4,3	3	0,41
630	60	64,4	2,7	-4,4	3	0,37
800	55	59,4	2,61	-4,4		0,39
1000	49	52,6	2,41	-3,6		0,20
1250	44	47,4	2,14	-3,4		0,20
1600	38	41,3	2,00	-3,3		0,15
2000	33	35,6	1,86	-2,6		0,36
2500	29	30,9	1,71	-1,9		0,17
3150	27	29,2	1,54	-2,2		0,15
4000	26	27,3	1,38	-1,3		0,16
5000	23	24,1	1,21	-1,1		0,20
L _n = Nivel de presión sonora normalizada, dB						
L2 = Nivel en la sala recepción, dB						
D = Tiempo de decadencia, dB/segundo						
ΔL _n = Incertidumbre para el nivel de confianza del 95 %						

Los resultados para la losa de hormigón desnudo de 152 mm (6 pulg.) según la norma ASTM E 2179-03 se indican en la Tabla V.

TABLA V

Sala de salida			Sala de recepción			
Temp, Rm, [°C] 16			Volumen [m ³]: 63,9			
Humedad [%]: 38			Temp, Rm, [°C] 16,5			
			Humedad [%]: 67			
Frecuencia	L _n	L2	D	Corr.	u.Dev.	ΔL _n
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB/s]	[dB]	[dB]	
50	30	32,9	12,10	27,1		2,3
63	57	32,8	18,59	24,2		2,5
80	57	31,7	14,65	25,3		2,4
100	64	33,2	16,05	30,8		3,3
125	66	39,4	15,19	26,6		2,3
160	67	33,1	14,78	33,9		2,3
200	70	29,2	16,94	40,8		0,8
250	71	27,8	18,81	13,2		1,0
315	67	25,8	19,14	21,2		0,7
400	70	37,3	20,75	32,7		0,3
500	68	35,3	20,98	32,7		0,4
630	70	35,7	22,15	34,3		0,3
800	70	27,7	21,92	42,3		0,2
1000	71	21,1	23,86	49,9		0,2
1250	72	18,8	27,15	53,2		0,3
1600	72	18,1	28,66	53,9		0,2
2000	72	17,4	30,85	54,6		0,1
2500	74	18,1	33,71	55,9	4	0,2
3150	75	16,6	37,83	58,4	8	0,4
4000	77	13,8	44,09	63,2		0,6
5000	76	11,5	50,03	64,5		0,8
L _n = Nivel de presión sonora normalizada, dB						
L2 = Nivel en la sala recepción, dB						
D = Tiempo de decadencia, dB/segundo						
ΔL _n = Incertidumbre para el nivel de confianza del 95 %						

Los resultados para los ensayos de ΔIIC según la norma ASTM E 2179-03 (eficacia de los revestimientos de suelo en la reducción de la transmisión del sonido de impacto a través de suelos de hormigón) se muestran en la Tabla VI.

Tabla VI

Incremento del aislamiento de impacto de clase $\Delta IIC = 23,0$ dB					
Frecuencia	L_0	L_c	L_d	L_{ref}	$L_{ref,c}$
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
100	64	61	3	67,0	64,0
125	66	60	6	67,5	61,5
160	67	64	3	68,0	65,0
200	70	64	6	68,5	62,5
250	71	68	3	69,0	66,0
315	67	64	3	69,5	66,5
400	70	62	8	70,0	62,0
500	68	61	7	70,5	63,5
630	70	60	10	71,0	61,0
800	70	55	15	71,5	56,5
1000	71	49	22	72,0	50,0
1250	72	44	28	72,0	44,0
1600	72	38	34	72,0	38,0
2000	72	33	39	72,0	33,0
2500	74	29	45	72,0	27,0
3150	75	27	48	72,0	24,0
L_0 = Nivel de presión sonora normalizada para suelos de hormigón estándar desnudo, dB L_c = Nivel de presión sonora normalizada para revestimientos sobre suelo de hormigón, dB $L_d = L_0 - L_c$, dB L_{ref} = Nivel de presión sonora de impacto normalizada promedio para suelos de referencia, dB $L_{ref,c} = L_{ref} - L_d$, dB					

Los resultados para la losa de hormigón de 152 mm (6 pulg.), incluyendo techo de tablero de yeso suspendido, superpuesto con suelos de madera diseñados con el ejemplo 2 según la norma ASTM E 492-03 se indican en la Tabla IV.

ES 2 609 639 T3

TABLA VII

Sala de salida		Sala de recepción				
Temp, Rm, [°C] 16,5		Volumen [m ³]: 60				
Humedad [%]: 33		Temp, Rm, [°C] 18				
		Humedad [%]: 65				
Clase de aislamiento de impacto IIC [dB]: 71 Suma de desviaciones desfavorables [dB]: 28 máx, Desviación desfavorable [dB]: 8 a 100 Hz						
Frecuencia	L _n	L ₂	D	Corr.	u.Dev.	ΔL _n
[Hz]	[dB]	[dB]	[dB/s]	[dB]	[dB]	
100	49	52,0	29,3	-3,0	8	1,48
125	48	54,5	21,7	-6,5	7	3,27
160	46	51,5	18,0	-5,5	5	2,20
200	44	49,4	18,4	-5,4	3	0,77
250	43	48,2	18,2	-5,2	2	0,76
315	40	44,8	18,8	-4,8		0,82
400	38	45,3	18,6	-7,3		0,40
500	36	42,6	19,5	-6,6		0,24
630	37	43,1	21,8	-6,1		0,43
800	32	37,3	21,6	-5,3		0,44
1000	30	34,7	23,4	-4,7		0,27
1250	30	34,0	25,7	-4,0		0,33
1600	28	31,9	27,0	-3,9		0,31
2000	26	29,1	30,6	-3,1		0,38
2500	24	27,0	33,7	-3,0		0,31
3150	24	26,8	35,8	-2,8	3	0,20
4000	24	25,6	40,2	-1,6		0,29
5000	21	22,2	45,2	-1,2		0,30
L _n = Nivel de presión sonora normalizada, dB						
L ₂ = Nivel en la sala recepción, dB						
D = Tiempo de decadencia, dB/segundo						
ΔL _n = Incertidumbre para el nivel de confianza del 95 %						

REIVINDICACIONES

1. Una composición adhesiva, que comprende:

- 5 (a) de 10 a 50 % en peso de un sistema de polímero endurecible por humedad;
 (b) de 0,2 a 10 % en peso de una pluralidad de partículas espaciadoras, en la que dichas partículas tienen una forma irregular, teniendo una forma tridimensional no esférica, en las que al menos dos secciones transversales diferentes tomadas a su través tienen áreas diferentes, y un tamaño entre 0,5 y 10 mm, medido según el procedimiento de la ASTM D1921-01; y
 10 (c) al menos 40 % en peso de aditivos para modificar las propiedades físicas de la composición, estando dichos aditivos seleccionados del grupo que consiste en plastificantes, modificadores reológicos, cargas, diluyentes, promotores de la adherencia, resinas fijadoras, fungicidas/biocidas, catalizadores, secuestrantes de humedad, antioxidantes, antiespumantes, pigmentos, absorbentes y estabilizantes de radiación ultravioleta, lubricantes, expansores, y combinaciones de los mismos.

15 2. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1, en la que:

- dichas partículas espaciadoras están comprendidas por un material elastomérico que se deforma con respecto a la forma original del material, siendo dicha deformación del 25 % o menos con respecto a la forma original; y
 20 - dichos aditivos incluyen carbonatos de calcio revestidos o sin revestir, molidos o precipitados, que comprenden de 30 a 75 % en peso de la composición.

25 3. Una composición de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que dicho sistema de polímero endurecible por humedad se selecciona del grupo que consiste en poliuretanos, poliuretanos sigilados y poliéteres sigilados.

30 4. Una composición de acuerdo con la reivindicación 3, en la que dicho sistema de polímero endurecible por humedad comprende además de 3 a 20 % en peso de un compuesto reactivo con isocianato.

5. Una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichas partículas espaciadoras están comprendidas por un polímero elastomérico.

35 6. Una composición de acuerdo con la reivindicación 5, en la que dicho polímero elastomérico es monómero de etileno-propileno-dieno o caucho de estireno-butadieno.

7. Una composición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que dichas partículas espaciadoras tienen un tamaño de entre 0,5 mm y 1,5 mm.

40 8. Una composición de acuerdo con la reivindicación 7, en la que dichas partículas espaciadoras tienen una distribución del tamaño de partícula de 0-5 % retenido por un tamiz de 2,00 mm (malla 10), de 60-85 % retenido por un tamiz de 1,18 mm (malla 16), de 10-30 % retenido por un tamiz de 0,85 mm (malla 20) y de 0-15 % recibido en un recipiente.

45 9. Una composición de acuerdo con la reivindicación 5, en la que dicho polímero elastomérico comprende caucho de monómero de etileno-propileno-dieno molido de forma aleatoria e irregular que tiene una densidad aparente de 545-673 kg/m³ y un durómetro Shore A de 50-70.

50 10. Una estructura de suelo, que comprende:

- (a) un sustrato de suelo;
 (b) una composición adhesiva de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un sistema de polímero endurecible por humedad y una pluralidad de partículas espaciadoras de forma irregular de tamaño entre 0,5 y 10 mm de tamaño, aplicada a al menos una porción de dicho sustrato de suelo; y
 55 (c) al menos un elemento de revestimiento de suelo aplicado sobre dicho adhesivo.

11. Una estructura de suelo acuerdo con la reivindicación 10, en la que dicho sistema de polímero se selecciona del grupo que consiste en poliuretanos, poliuretanos sigilados y poliéteres sigilados.

60 12. Una estructura de suelo de acuerdo con la reivindicación 11, en la que dicho sustrato de suelo se elige del grupo que consiste en hormigón, contrachapado de madera, aglomerado de partículas, aglomerado de virutas, azulejos de vinilo, azulejos de cerámica, tablero de refuerzo de cemento, parche/bases de yeso, parche/bases de cemento, suelo radiante y terrazo.

65 13. Una estructura de suelo de acuerdo con la reivindicación 12, en la que dicho revestimiento de suelo se selecciona del grupo que consiste en madera diseñada, madera maciza, bambú, azulejos de cerámica, mármol y

piedra.

14. Un procedimiento para producir una estructura de suelo, que comprende:

- 5 (a) aplicar una composición adhesiva de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un sistema de polímero endurecible por humedad y monocomponente y una pluralidad de partículas espaciadoras de forma irregular de tamaño entre 0,5 y 10 mm de tamaño, a al menos una porción de una superficie de un sustrato de suelo;
- 10 (b) aplicar al menos un elemento de revestimiento de suelo sobre dicha composición; y
- (c) aplicar presión a la parte superior de dicho elemento de revestimiento de suelo, haciendo que dicha composición se extienda de forma uniforme a través de la porción de dicho sustrato de suelo, creando de este modo una capa adhesiva continua.

15. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 14 para la construcción de una estructura de suelo de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 10 a 13.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

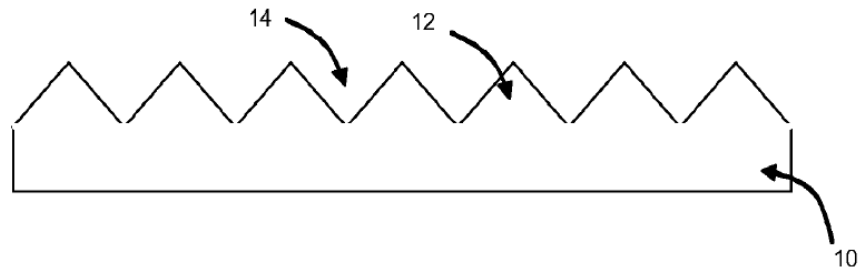


FIG. 2A

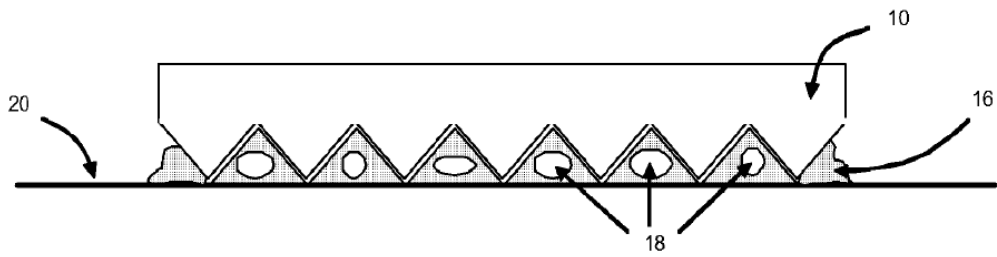


FIG. 2B

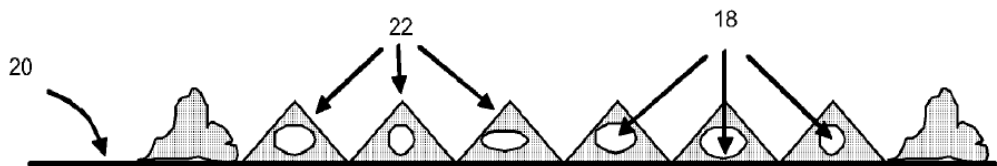


FIG. 3

