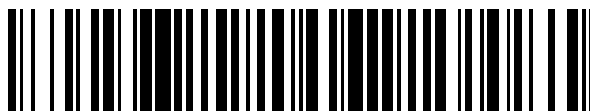


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 468**

51 Int. Cl.:

C09J 127/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.02.2013 PCT/NL2013/050081**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.08.2013 WO13122458**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2013 E 13710594 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019 EP 2814893**

54 Título: **Adhesivo basado en PVC para unir tuberías de PVC, y uso de dicho adhesivo**

30 Prioridad:

16.02.2012 NL 2008299

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

02.07.2019

73 Titular/es:

**BISON INTERNATIONAL B.V. (100.0%)
Dr. A.F. Philipsstraat 9
4462 EW Goes, NL**

72 Inventor/es:

**BIERENS, JOHANNES PETRUS MARIA y
KLERKS, JOHANNES PATRICIUS MARIA**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 718 468 T3

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

DESCRIPCIÓN

Adhesivo basado en PVC para unir tuberías de PVC, y uso de dicho adhesivo

La presente invención se refiere a un adhesivo basado en PVC para unir tuberías de PVC. Además, la presente invención se refiere al uso de dicho adhesivo.

5 El poli(cloruro de vinilo), a menudo abreviado como PVC, es un material termoplástico que se usa con profusión en la industria de la construcción por su dureza y resistencia relativas. En particular, el PVC se utiliza para fabricar tuberías, por ejemplo, en sistemas industriales de presión, alcantarillado o protección del cableado eléctrico, así como para sistemas de agua potable. Estas tuberías a menudo se basan o están hechas de tipos específicos de PVC: uPVC y CPVC.

10 La designación uPVC es la abreviatura de "PVC no plastificado" ("unplasticized PVC"), es decir, un PVC al que no se han agregado plastificantes, uPVC se designa como plástico duro. El uPVC resiste temperaturas de hasta 60 °C.

CPVC designa un PVC que está clorado adicionalmente (poli(cloruro de vinilo) clorado), es decir, un PVC que se obtiene por cloración del uPVC. El CPVC tiene una mayor dureza debido a la cloración, así como una mayor resistencia a la temperatura (hasta aproximadamente 95 °C). El CPVC se puede utilizar para tuberías de agua fría y de agua caliente.

15 La diferencia entre uPVC y CPVC puede expresarse en términos del porcentaje en masa de cloro (o átomos de cloruro), que está presente en ambos tipos de PVC. Normalmente, el uPVC contiene aproximadamente 57% en peso de cloro y, por tanto, el porcentaje de cloro del CPVC está por encima de este valor. El valor exacto para CPVC depende del grado de cloración que se ha aplicado. Hay diferentes tipos de CPVC disponibles en el mercado, como "TempRite ® 674x571", "Lucalor RB8065 ®" y "Kaneka CPVC H827".

20 Para unir tuberías de PVC, se elige frd uentemente un adhesivo que contiene PVC, de modo que la unión resultante muestre las mismas propiedades que la tubería en sí. Preferiblemente, la unión de un tipo específico de tubería de PVC se realiza con un adhesivo que contiene el mismo tipo de PVC. En el contexto de la presente invención, el término "adhesivo a base de PVC" debe entenderse como que el PVC es el componente principal del adhesivo que actúa como aglutinante. En la técnica puede denominarse "adhesivo de PVC". En el contexto de la presente invención, el término "adhesivo" se ha de entender como un material, en forma líquida o sustancialmente líquida (es decir, que presenta una cierta viscosidad o puede ser tixotrópico), que pega o une elementos entre sí. Los adhesivos curan (se endurecen) y se forma la unión (junta) entre dos elementos.

Los adhesivos pueden ser útiles para proporcionar una junta duradera y hermética.

30 Un adhesivo a base de PVC es una solución de polímeros de PVC en un disolvente adecuado. El disolvente más utilizado hasta ahora, debido a su capacidad para disolver el PVC, es el tetrahidrofurano (THF). Al unir una tubería de PVC, el adhesivo a base de PVC se aplica sobre las superficies a unir y el disolvente se empuja hasta cierto punto en la capa superior de la superficie, de modo que parte de las moléculas de PVC en la capa superior están rodeadas por el disolvente. Dependiendo del tiempo y la temperatura, el adhesivo se seca por la evaporación del disolvente en el aire. Después del secado, se obtiene una junta formada por el adhesivo, que se extiende suavemente desde las superficies unidas. En este contexto, se puede hacer referencia a una fusión, o soldadura por disolvente, de las dos superficies por medio de un desgaste de adhesivo.

35 Sin embargo, el uso de THF como disolvente para un adhesivo de PVC es difícil debido al riesgo para la salud relacionado con el THF. Además, también hay indicios de que eventualmente pueden entrar en vigor nuevas regulaciones europeas, para indicar en el envase que el THF es sospechoso de ser carcinógeno.

40 El documento US 2010/006220 describe un cemento disolvente para unir plásticos que comprende (a) un polímero en correspondencia (es decir, un polímero que corresponde al termoplástico a unir) seleccionado entre PVC, CPVC y ABS, (b) al menos un solvente orgánico polar, (c) un disolvente que contiene azufre opcional, (d) un co-disolvente opcional capaz al menos de disolver parcialmente, o al menos hinchar, el polímero correspondiente, (e) un polímero adicional opcional seleccionado entre un polímero acrílico, un polímero aromático de vinilo, un polímero de vinil pirrolidona, y mezclas de los mismos, y (f) al menos un compuesto macrocíclico que contiene oxígeno y/o nitrógeno.

45 En vista de los inconvenientes anteriores asociados con el uso de THF como disolvente para adhesivos, existe una necesidad general de proporcionar un adhesivo de PVC libre de THF, lo que causa menos riesgo para la salud o el medio ambiente. Dicho adhesivo debe tener unas propiedades adhesivas buenas o al menos similares a las de los adhesivos de PVC conocidos que no están exentos de THF, con respecto a la trabajabilidad y el secado, así como en términos de firmeza y resistencia a la temperatura de la unión adhesiva obtenida.

50 Por tanto, entre otros objetivos, un objetivo de la presente invención es proporcionar un adhesivo libre de THF que presente propiedades similares (comparables) o mejores que los adhesivos de PVC bien conocidos que no están libres de THF.

El objetivo mencionado anteriormente se consigue mediante el adhesivo a base de PVC de acuerdo con la presente invención. La presente invención se refiere a un adhesivo a base de PVC para unir tuberías de PVC, que comprende:

CPVC con un porcentaje de cloro de al menos 60% en peso, en donde el CPVC se puede obtener por cloración de un uPVC que tiene un valor K de a lo sumo 55, y

- 5 un disolvente que comprende 1,3-dioxolano y/o derivados del mismo, en donde el contenido de 1,3-dioxolano y/o sus derivados es de al menos 30% en peso relativo al peso total del adhesivo a base de PVC.

En el adhesivo a base de PVC según la presente invención, el CPVC está presente en forma disuelta en el disolvente.

10 El solvente es 1,3 dioxolano y/o los derivados del mismo. También se describen disolventes que comprenden uno o más compuestos alifáticos que tienen un anillo hidrocarburo y que tienen al menos dos grupos éter (-O-) en la estructura del anillo. La expresión "uno o más compuestos alifáticos que tienen un anillo hidrocarburo y que tiene al menos dos grupos éter (-O-) en la estructura del anillo" también se puede designar como "uno o más heterociclos alifáticos que comprenden al menos dos átomos de oxígeno". En consecuencia, el disolvente puede ser un heterociclo alifático que comprende dos o más, tres o más, cuatro o más, cinco o más, seis o más grupos éter (es decir, -O-). La cantidad de átomos de carbono presentes en el anillo de hidrocarburo alifático está en el intervalo de 3 a 20, ventajosamente de 3 a 10, más ventajosamente de 3 a 6, lo más ventajosamente 3 o 4.

También se describen disolventes de éter corona, como por ejemplo 12-corona-4 (1,4,7,10-tetraoxaciclododecano), 15-corona-5 (1,4,7,10,13-pentaoxaciclopentadecano), 18-corona-6-(1,4,7,10,13,16-hexaoxaciclooctadecano), dicitlohexano-18-corona-6 (C₂₀H₃₆O₆), dibenzo-18-corona-6 (C₂₀H₂₄O₆).

20 Sorprendentemente, el CPVC se puede disolver en 1,3-dioxolano y/o derivados del mismo, siempre y cuando el CPVC satisfaga las dos características especificadas: un porcentaje de cloro de al menos 60% en peso, o superior, y que el CPVC se obtenga sobre la base de uPVC que tiene un valor K de a lo sumo 55. Esto es sorprendente porque la solubilidad del PVC en 1,3-dioxolano y/o sus derivados es mucho menor, en comparación con el THF. Esto también es evidente por el hecho de que uPVC no se puede disolver en 1,3-dioxolano.

25 La principal ventaja del 1,3-dioxolano es que es mucho menos tóxico que el THF y por tanto presenta menos riesgos para la salud y el medio ambiente. Además, el 1,3-dioxolano tiene un olor relativamente suave, menos picante o menos desagradable para el usuario en comparación con el THF.

30 Además, el adhesivo a base de PVC de acuerdo con la invención es fácil de procesar, y en este sentido es similar a los bien conocidos adhesivos de PVC y CPVC. Además, con respecto a las propiedades de secado y la vida útil, las propiedades del adhesivo de acuerdo con la presente invención son similares, comparables o mejores que los conocidos adhesivos de PVC y CPVC.

Por consiguiente, la presente invención proporciona un adhesivo a base de PVC que presenta las siguientes ventajas:

- El adhesivo es fácil de aplicar y en ese sentido es similar a los adhesivos conocidos basados en PVC.
- El secado del adhesivo es bueno y similar al de los adhesivos a base de PVC conocidos.
- 35 - El adhesivo no comprende disolventes que puedan separarse durante el proceso de secado. En consecuencia, el secado es homogéneo.
- El adhesivo tiene un olor relativamente suave, que es más agradable que un adhesivo picante a base de PVC que comprende THF como disolvente.
- El adhesivo tiene una vida útil que es comparable a la de los adhesivos basados en PVC conocidos.

40 En el contexto de la presente invención, el adhesivo a base de PVC es adecuado para unir tubos de PVC. Los tubos de PVC a unir de acuerdo con la presente invención pueden estar hechos de CPVC o de uPVC.

En el contexto de la presente invención, el valor K de un polímero es un parámetro por el cual se expresa el grado de polimerización. En el contexto de la invención, el CPVC se define por el valor K del uPVC a partir del cual se forma el CPVC. Esta definición es común en la técnica y es utilizada a menudo por los fabricantes / proveedores de CPVC.

45 El valor K de un polímero da una indicación de "la viscosidad inherente de un polímero" (a través de la ecuación: viscosidad inherente = valor K • peso molecular del polímero, de acuerdo con la ecuación de Mark-Houwink). En consecuencia, a menudo se la denomina "viscosidad inherente" cuando se hace referencia a los valores de K. Los valores K también pueden designarse como valores (IV).

El valor K se calcula sobre la base de las mediciones de viscosidad a través de la fórmula:

$$N_{inh} = \frac{\log\left(\frac{N_s}{N_0}\right)}{c} = \frac{75 K^2}{1 + 1,5Kc} + K$$

en donde:

N_{inh} = viscosidad inherente

N_s = viscosidad de la solución

5 N_0 = viscosidad del disolvente

c = concentración en g/mL

El valor de K se puede medir, por ejemplo, de acuerdo con la norma ISO 1628-2.

10 Ventajosamente, el CPVC en el adhesivo a base de PVC de acuerdo con la invención tiene un contenido de cloro de al menos 60% en peso. En otras palabras, el contenido de cloro en el CPVC es del 60% en peso, o superior. Más ventajosamente, el contenido de cloro es de al menos 65% en peso. Preferiblemente, el contenido de cloro está en el intervalo de 60% en peso a 70% en peso, tal como del 65% en peso al 70 % en peso.

15 Un adhesivo a base de PVC con tal porcentaje de cloro de CPVC potencia las ventajas mencionadas anteriormente, en particular con respecto a la solubilidad del CPVC en el disolvente que comprende uno o más compuestos de anillo de hidrocarburo alifático, que tienen cada uno de ellos al menos dos grupos éter en la estructura del anillo, como el 1,3-dioxolano y/o sus derivados.

Además, con tal contenido de cloro más alto, la unión adhesiva obtenida muestra una mayor resistencia mecánica y una mayor resistencia a la temperatura.

20 Ventajosamente, el CPVC en el adhesivo a base de PVC según la presente invención se prepara sobre la base de un uPVC que tiene un valor K de a lo sumo 55. En otras palabras, dicho valor K puede tomar cualquier valor de 55 o inferior, como a lo sumo 55, a lo sumo 54, a lo sumo 53, a lo sumo 52, a lo sumo 51, a lo sumo 50, a lo sumo 49, a lo sumo 48, a lo sumo 47, a lo sumo 46, a lo sumo 45. Preferiblemente, el valor del uPVC sobre cuya base se prepara el CPVC está en el intervalo de 30 a 55, más preferiblemente de 40 a 55, lo más preferiblemente de 45 a 55.

25 Un adhesivo a base de PVC que comprende un CPVC obtenido a partir de un uPVC con tal valor K como material de partida, potencia las ventajas mencionadas anteriormente, como un aumento de la solubilidad en 1,3-dioxolano y/o sus derivados.

30 De acuerdo con una realización preferida del adhesivo a base de PVC de acuerdo con la invención, el disolvente puede comprender un segundo componente. El segundo componente puede ser una cetona, un éster, un alcohol, un aldehído o un éter de acuerdo con la definición anterior, que se eligen entre el grupo de cetonas, ésteres, alcoholes, aldehídos y éteres que comprenden de 3 a 12 átomos de carbono, preferiblemente 3 a 8 átomos de carbono, más preferiblemente 3 a 6 átomos de carbono. El segundo componente puede ser un hidrocarburo lineal o alifático que comprende un grupo funcional como se definió anteriormente y puede estar sustituido o no sustituido, por ejemplo con un grupo alquilo que comprende de 1 a 6 átomos de carbono, o un cicloalquilo, o un arilo. En consecuencia, la sustitución puede ser, por ejemplo, un grupo metilo, un etilo, un propilo, un butilo, un pentilo, un hexilo, un ciclohexilo, un fenilo. La cetona puede ser acetona, metil etil cetona, ciclohexanona. El éster puede ser un acetato ($\text{CH}_3\text{COO}-$). El acetato se puede elegir entre el grupo formado por acetato de metilo, acetato de etilo, acetato de propilo y acetato de butilo. El alcohol puede ser metanol, etanol, 1-propanol, isopropanol, 1-butanol, terc-butanol, ciclohexanol. El éter puede ser dimetiléter, metil etil éter, dietiléter, dipropiléter, dibutiléter, dipentiléter, dihexiléter.

40 Cuando el disolvente presente en el adhesivo a base de PVC de acuerdo con la presente invención comprende un segundo componente, el adhesivo consigue las ventajas mencionadas anteriormente, aumentando la solubilidad del material de PVC para unirse al 1,3-dioxolano y/o sus derivados. En consecuencia, puede reducirse la cantidad requerida. Esto proporciona la ventaja de que reduce el costo total del adhesivo, ya que el 1,3-dioxolano puede ser relativamente caro comparado con dicho segundo componente. Además, en presencia del segundo componente, el tiempo abierto y la velocidad de curado del adhesivo pueden verse influidos favorablemente. El segundo componente también se puede elegir para aumentar la velocidad de curado o aumentar el tiempo abierto.

45 De acuerdo con una realización del adhesivo a base de PVC según la presente invención, el adhesivo puede comprender uno o más aditivos. Los aditivos pueden ser tales como:

- un espesante;

- un agente estabilizante.

Tales aditivos se usan comúnmente en la técnica: con el agente espesante, se puede ajustar la viscosidad del adhesivo

deseada. Al usar un estabilizante, la resistencia a la temperatura de la unión adhesiva aumenta, lo que asegura la estabilidad del adhesivo en el envase, así como después del curado.

En el contexto de la presente invención, el agente espesante puede ser sílice y/o bentonita. En el contexto de la presente invención, el estabilizante puede ser un compuesto que contiene estaño.

- 5 En el contexto de la presente invención, el adhesivo a base de PVC puede tener un contenido de CPVC de al menos 5% en peso, preferiblemente al menos 8% en peso del peso total del adhesivo. En otras palabras, el adhesivo a base de PVC tiene un contenido de CPVC del 5% en peso o superior, preferiblemente del 8% en peso o superior, del peso total del adhesivo.

- 10 Ventajosamente, el adhesivo a base de PVC de acuerdo con la invención puede ser un contenido de CPVC que es como máximo 25% en peso, preferiblemente a lo sumo 20% en peso, más preferiblemente a lo sumo 17% en peso. En consecuencia, el contenido de CPVC es igual o inferior al 25% en peso, igual o inferior al 20% en peso, igual o inferior al 17% en peso. En el contexto de la presente invención, el contenido de CPVC puede tener ventajosamente cualquier valor entre 5% en peso y 25% en peso, del peso total del adhesivo, tal como 5% en peso, 6% en peso, 7% en peso, 8% en peso, 9% en peso, 10% en peso, 11% en peso, 12% en peso, 13% en peso, 14% en peso, 15% en peso, 16% en peso, 17% en peso, 18% en peso, 19% en peso, 20% en peso, 21% en peso, 22% en peso, 23% en peso, 24% en peso, 25% en peso, del peso total del adhesivo según la presente invención.

- 15 El adhesivo a base de PVC de acuerdo con la presente invención es una unión suficiente para ser efectivo como adhesivo en el contexto de la presente invención. En particular, el adhesivo de acuerdo con la presente invención presenta buenas propiedades de unión o de junta, por ejemplo con respecto a la procesabilidad del adhesivo, y la calidad (resistencia mecánica, suavidad, resistencia al calor) de la junta obtenida (unión).

Preferiblemente, el adhesivo a base de PVC según la presente invención tiene un carácter viscoso (o tixotrópico). El adhesivo debe ser lo suficientemente delgado para ser aplicado, pero lo suficientemente grueso cuando se aplica a un espacio intermedio de 0,6 mm como para poder rellenarlo. Por consiguiente, la unión adhesiva resultante cumple con los requisitos habituales de fuerza y resistencia a la presión.

- 25 Las medidas con un viscosímetro rotatorio Haake E30 provisto de un cuerpo de medición, y a una velocidad de rotación de 181 min^{-1} y $5,6 \text{ min}^{-1}$, se llevaron a cabo con el adhesivo a base de PVC de acuerdo con la presente invención. Se obtuvieron los siguientes valores:

- a 181 min^{-1} : 2500 a 3000 mPa · s

- a $5,6 \text{ min}^{-1}$: entre 25.000 y 40.000 mPa · s

- 30 Estos materiales son muy viscosos y muestran poco flujo, o flujo sustancialmente nulo.

Dependiendo de la aplicación, el adhesivo según la presente invención puede ser un adhesivo de baja viscosidad, por ejemplo que tenga una viscosidad de 500 mPa · s a 181 min^{-1} .

- 35 Con una ventaja adicional, el adhesivo a base de PVC de acuerdo con la invención tiene un contenido total de disolvente que comprende 1,3-dioxolano y/o derivados del mismo, que es al menos 30% en peso, más preferiblemente al menos 40% en peso, y lo más preferiblemente al menos 45% en peso, del peso total del adhesivo a base de PVC. Por consiguiente, el disolvente que comprende 1,3-dioxolano y/o los derivados del mismo, está presente en el adhesivo a base de PVC en una cantidad de 30% en peso o superior, más preferiblemente 40% en peso o superior, más preferiblemente 45% en peso o superior, en relación con el peso total del adhesivo a base de PVC.

- 40 Por consiguiente, el disolvente contiene una cantidad suficiente de 1,3-dioxolano, para ser efectivo en el contexto de la invención, particularmente con respecto a la solubilidad del CPVC. El contenido total de 1,3-dioxolano y/o derivados del mismo puede estar entre el 30% en peso y el 60% en peso del peso total del adhesivo a base de PVC de acuerdo con la presente invención. Puede estar presente en el adhesivo un segundo componente del disolvente que comprende 1,3-dioxolano. Tal segundo componente puede ser un hidrocarburo que comprende un grupo funcional elegido entre el grupo cetona, éster, alcohol, aldehído, éter que comprende entre 3 y 12 átomos de carbono, ventajosamente entre 3 y 6 átomos de carbono, como se definió anteriormente. El segundo componente puede ser, por ejemplo, ciclohexanona, metil etil cetona o acetato de pilolo.

- 45 En el contexto del adhesivo a base de PVC de acuerdo con la invención, el contenido del segundo componente del disolvente es al menos 5% en peso, ventajosamente al menos 10% en peso, más ventajosamente al menos 15% en peso, del peso total de disolvente. El contenido del segundo componente del disolvente puede ser como máximo de 65% en peso, ventajosamente a lo sumo 55% en peso, del peso total del disolvente. Ventajosamente, el adhesivo a base de PVC según la invención, el contenido del segundo componente del disolvente está en el intervalo de 5% en peso a 65% en peso, más ventajosamente del 15% en peso al 55% en peso, más ventajosamente del 25% en peso al 45% en peso, preferiblemente alrededor del 35% en peso, del peso total del disolvente.

Según la presente invención, el disolvente puede comprender además un segundo componente, que consiste en: uno

o más compuestos alifáticos que tienen un anillo de hidrocarburo y un grupo éter en la estructura del anillo, y al menos una sustitución (en el anillo de hidrocarburo) elegida entre un alquilo, un alcohol y un éter lineal. Ventajosamente, el anillo de hidrocarburo que tiene una sola función éter comprende al menos cuatro átomos de carbono, más ventajosamente 5 átomos de carbono.

- 5 El contenido de dicho segundo componente del disolvente, cuando está presente en el adhesivo de acuerdo con la presente invención, disuelve el CPVC particularmente bien.

Ventajosamente, se puede incluir un tercer y opcionalmente un cuarto componente en el disolvente. El tercero y cuarto componentes se eligen entre el grupo cetona, éster, alcohol, aldehído, éter, tal como se definió anteriormente para el segundo componente. Los componentes tercero y cuarto son diferentes entre sí y distintos del segundo componente.

- 10 En el contexto de la presente invención, los componentes segundo, tercero y cuarto preferiblemente no son THF.

De acuerdo con el adhesivo a base de PVC de acuerdo con la presente invención, el contenido del tercer y/o cuarto componente del disolvente, si está presente en el adhesivo, es al menos 1% en peso, ventajosamente al menos 2% en peso, más ventajosamente al menos 5% en peso, del peso total del disolvente. El contenido del tercero y/o cuarto componentes del disolvente puede ser como máximo 35% en peso, ventajosamente a lo sumo 25% en peso, del peso total del disolvente. Ventajosamente, el adhesivo a base de PVC según la invención, el contenido del segundo componente del disolvente está en el intervalo de 1% en peso a 35% en peso, más ventajosamente de 2% en peso a 25% en peso, más ventajosamente de 5% en peso a 25% en peso, del peso total del disolvente.

- 15 En el contexto de la presente invención, el segundo, tercero y cuarto componentes pueden ser un anillo de hidrocarburo que comprende una única función éter, si el anillo de hidrocarburo está sustituido con al menos un grupo elegido entre:

- un alquilo, tal como un alquilo C₁-C₆, por ejemplo metilo, etilo, propilo, butilo, pentilo, hexilo, o cualquier alquilo, o alquilo sustituido con arilo;

- un alcohol, tal como un grupo -OH, o un alquil-OH, por ejemplo -CH₂-OH, -CH₂-CH₂-OH, -CH₂CH(-CH₃)-OH, -CH₂CH₂CH₂-OH;

- 25 - un éter lineal, tal como un grupo metoxi (-O-CH₃), un grupo etoxi (-O-CH₂-CH₃), un grupo n-propoxi (-O-CH₂-CH₂-CH₃), un grupo isopropoxi (-O-CH(-CH₃)-CH₃), un grupo n-butoxi (-O-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃), un grupo sec-butoxi (-O-CH(-CH₃)-CH₂-CH₃), un grupo terc-butoxi (-OC(-CH₃)₃).

Por consiguiente, el segundo, tercero y cuarto componentes en el contexto de la presente invención pueden ser, por ejemplo, metil-THF. Un THF sustituido, como el metil-THF de acuerdo con la definición anterior, es un compuesto menos tóxico y más respetuoso con el medio ambiente que el THF no sustituido, que la presente invención tiene como objetivo evitar. El metil-THF debe entenderse como 2-metil-THF en el contexto de la presente invención. El 2-metiltetrahidrofurano es un compuesto orgánico con la fórmula molecular CH₃C₄H₇O, en donde el grupo metilo se sitúa en el carbono próximo al heteroátomo (átomo de O) en el caso del 2-metiltetrahidrofurano.

- 30 En el contexto de la presente invención, la expresión general "al menos uno" se ha de entender como uno o más, dos o más, tres o más, cuatro o más. En el contexto de la presente invención, la expresión general "uno o más" debe entenderse como uno, dos, tres, cuatro, cinco o seis.

Ventajosamente, el adhesivo a base de PVC según la invención comprende un copolímero de cloruro de vinilo y acetato de vinilo (PVC/Ac), el cual copolímero está presente en forma disuelta en el disolvente. El copolímero de PVC/Ac puede estar presente en combinación con CPVC, en el adhesivo de acuerdo con la presente invención.

- 40 Un adhesivo a base de PVC hecho sobre la base de una combinación de CPVC y PVC/Ac proporciona una conexión adhesiva (junta) que muestra una buena resistencia a la temperatura, es decir, una junta que es resistente a una temperatura de al menos 60 °C. Este resultado no puede lograrse para el propio copolímero de PVC/Ac. Además, la combinación anterior de PVC/Ac es suficientemente soluble en 1,3-dioxolano para producir un adhesivo a base de PVC adecuado para unir tuberías de PVC.

- 45 En el adhesivo de acuerdo con la presente invención, el CPVC puede mezclarse también con polímeros acrílicos. Por consiguiente, el CPVC puede ser un polímero de CPVC que comprende polímeros acrílicos. Con polímeros de CPVC que comprenden polímeros acrílicos, se puede obtener un adhesivo a base de PVC que muestra resultados similares (comparables) a los obtenidos cuando el adhesivo comprende PVC/Ac.

- 50 Otro aspecto de la invención se refiere al uso de un adhesivo a base de PVC de acuerdo con el primer aspecto de la invención, para la unión de tubos de PVC según la norma holandesa NEN-EN 14814: 2007, en donde el adhesivo obtenido presenta una resistencia al cizallamiento y una resistencia a la presión que cumplen los requisitos establecidos en esta norma.

La norma anterior fue publicada por el Dutch Standardization Institute (Instituto de Normalización Holandés) en 2007. Para obtener información detallada sobre el contenido de la norma, se hace referencia a esta publicación.

La invención se ilustrará adicionalmente con los siguientes ejemplos.

Ejemplos.

Ejemplo 1: preparación de las muestras.

Se prepararon cuatro muestras del adhesivo a base de PVC según la invención mezclando los componentes como se expone en la tabla 1.

Tabla 1.

| | Muestra 1 | Muestra 2 | Muestra 3 | Muestra 4 |
|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Componente | Contenido (% en peso) | Contenido (% en peso) | Contenido (% en peso) | Contenido (% en peso) |
| 1,3-Dioxolano | 59 | 45 | 30 | 10 |
| Metil etil cetona (MEK) | 5 | 36,5 | 36,5 | 45,5 |
| Acetato de propilo | - | - | - | 5 |
| Ciclohexanona | 16,5 | - | 15 | 20 |
| Espesante | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Estabilizador de estaño | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| CPVC | 17 | 15 | 8 | 10 |
| Copolímero de PVC/Ac | - | - | 8 | 6 |
| Aditivos diversos | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |

En el Ejemplo 1, el porcentaje de cloro del CPVC usado está en el intervalo del 65% al 70% y el CPVC usado se prepara sobre la base de un uPVC con un valor K en el margen de 45 a 55. El valor K se midió según la norma ISO 1628-2.

La mezcla se preparó como sigue:

- El disolvente que comprende 1,3-dioxolano, acetato de propilo, ciclohexanona y metil etil cetona se puso en un recipiente de mezcla;

- se introdujeron el espesante y el estabilizante;

- la mezcla se agitó;

- se añadió gradualmente la resina de CPVC;

- se añadieron otros aditivos;

- se pueden añadir cantidades opcionales de solvente, tales como una fracción de 1,3-dioxolano y MEK, siempre y cuando la cantidad inicial utilizada no sea suficiente para la proporción deseada;

- se permite que el CPVC se disuelva completamente hasta que se obtenga un adhesivo a base de PVC estable y homogéneo.

Ejemplo 2: Medidas de resistencia y presión.

Con la formulación de la muestra 2 del adhesivo a base de PVC según el Ejemplo 1, se unieron (se pegaron) una tubería de PVC (tubo) y un conector de PVC (casquillo). La conexión y el tubo estaban hechos ambos de CPVC. Se realizó una segunda medida con un accesorio y un tubo ambos hechos de uPVC. El espacio relativo (separación diametral) entre el diámetro interior del casquillo y el diámetro exterior de la tubería era de aproximadamente 0,6 mm. Las resistencias al cizallamiento que siguen se midieron de acuerdo con la norma NEN-EN 14814: 2007, para el conector y la tubería unidos con el adhesivo a base de PVC de acuerdo con la presente invención. Los resultados se presentan en la tabla 2:

Tabla 2.

| Material de montaje + tubo | Tiempo de secado (hrs) | Resistencia al cizallamiento (MPa) Norma cf. 14814 | Resistencia al cizallamiento (MPa) medida |
|--------------------------------|------------------------|--|---|
| CPVC | 1 | 0,4 | 1 |
| | 24 | 1,5 | 4 |
| | 480 + 96* | 10,0 | 12 |
| UPVC | 1 | 0,4 | 1,5 |
| | 24 | 1,5 | 1,6 |
| | 480 + 96** | 7,0 | 12 |
| * 480 h a 23 °C; 96 h a 80 °C | | | |
| ** 480 h a 23 °C; 96 h a 60 °C | | | |

5 La resistencia a la presión se midió de acuerdo con la norma NEN-EN 14814: 2007 para un conector y tubo unidos, después de un tiempo de secado de 480 horas + 96 horas y un período de acondicionamiento de más de una hora. Los resultados se presentan en la tabla 3.

Tabla 3.

| Material de montaje + tubo | Presión nominal * (MPa) | Temperatura (° C) | Resistencia a la presión (horas sin fugas) |
|--|-------------------------|-------------------|--|
| CPVC | 25 | 80 | > 1000 |
| UPVC | 16 | 20 | > 1000 |
| UPVC | 16 | 40 | > 1000 |
| UPVC | 16 | 60 | > 1000 |
| * En las tablas, de acuerdo con la norma NEN, la presión de prueba se estableció de la siguiente manera: 12,5 bar; 51,2 bar; 20,8 bar; y 16 bar. | | | |

10 En consecuencia, para las combinaciones anteriores de accesorios y tubos unidos con el adhesivo a base de PVC de acuerdo con la presente invención, la resistencia al cizallamiento y a la presión cumple con los requisitos de la norma EN 14814: 2007. Téngase en cuenta que los resultados obtenidos con las muestras 1, 3 y 4 de acuerdo con la presente invención son similares a los resultados mostrados en las tablas 2 y 3.

El adhesivo a base de PVC según la presente invención presenta las siguientes características cualitativas:

- El adhesivo es fácil de aplicar y en ese sentido es similar a los adhesivos conocidos a base de PVC.
- El proceso de secado del adhesivo es bueno y similar a los adhesivos conocidos a base de PVC.
- 15 - El adhesivo no contiene disolventes que puedan separarse durante el proceso de secado, por lo que el secado es homogéneo.
- El adhesivo tiene un olor relativamente suave, que es más agradable que el de un adhesivo a base de PVC que comprende THF como disolvente.
- El adhesivo tiene una vida útil que es comparable a la de los adhesivos conocidos basados en PVC.
- 20 De acuerdo con la presente invención, es un requisito que el porcentaje de cloro del CPVC en el adhesivo sea al menos 60% en peso y el CPVC se obtiene por cloración de uPVC con un valor K de a lo sumo 55, para obtener la disolución del CPVC en el disolvente que comprende uno o más compuestos alifáticos que tienen un anillo de hidrocarburo y al menos dos grupos éter en el estructura de anillo. Si no se cumple dicho requisito, un adhesivo no proporciona las ventajas del adhesivo de acuerdo con la presente invención mencionadas anteriormente y no presenta propiedades similares (comparables) o mejores que un adhesivo a base de PVC que comprende THF.
- 25

REIVINDICACIONES

1. Adhesivo a base de poli(cloruro de vinilo) (PVC) libre de tetrahidrofurano (THF) para unir tuberías de PVC, que comprende:
- 5 - poli(cloruro de vinilo) clorado (CPVC), con un porcentaje de cloro de al menos 60% en peso, en donde el CPVC se puede obtener mediante cloración de un poli(cloruro de vinilo) no plastificado (uPVC) que tiene un valor K de a lo sumo 55;
- un disolvente que comprende 1,3-dioxolano y/o derivados del mismo, en donde el contenido de 1,3-dioxolano y/o sus derivados es de al menos 30% en peso con respecto al peso total del adhesivo a base de PVC.
- 10 2. Adhesivo a base de PVC según la reivindicación 1, en donde el CPVC tiene un porcentaje de cloro de al menos el 65% en peso.
3. Adhesivo a base de PVC según la reivindicación 1 o 2, en donde el CPVC se prepara sobre la base de un PVC (-U) con un valor K en el intervalo de 45 a 55.
- 15 4. Adhesivo basado en PVC según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde el disolvente comprende además un segundo componente, que consiste en uno o más tipos de hidrocarburos que comprenden un grupo funcional seleccionado entre el grupo que consiste en cetonas alifáticas lineales o cíclicas, ésteres alifáticos lineales o cíclicos, alcoholes alifáticos lineales o cíclicos, aldehídos alifáticos lineales o cíclicos, o éteres alifáticos lineales.
- 20 5. Adhesivo a base de PVC según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el disolvente comprende además un segundo componente, que consiste en uno o más compuestos alifáticos que tienen un anillo de hidrocarburo y un grupo éter en la estructura del anillo y al menos una sustitución elegida entre un alquilo, un alcohol y un éter lineal.
6. Adhesivo a base de PVC según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende además uno o más de los siguientes aditivos:
- un espesante;
- un estabilizante.
- 25 7. Adhesivo a base de PVC según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el contenido de CPVC es al menos el 5% en peso del peso total del adhesivo a base de PVC.
8. Adhesivo a base de PVC según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que el disolvente comprende un segundo componente que está entre el 15% en peso y el 55% en peso del peso total del disolvente.
- 30 9. Adhesivo a base de PVC según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además un copolímero de cloruro de vinilo y acetato de vinilo (PVC/Ac) presente en forma disuelta en el disolvente.
10. Uso de un adhesivo a base de PVC de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en tubos de unión hechos de PVC según la norma NEN-EN 14814: 2007, en donde la unión adhesiva obtenida cumple los requisitos establecidos en dicha norma en términos de resistencia al cizallamiento y resistencia a la presión.