

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 729 527**

51 Int. Cl.:

C09D 175/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.02.2016 PCT/US2016/015962**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.08.2016 WO16126606**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2016 E 16708499 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019 EP 3253834**

54 Título: **Sistema con base en solvente para formar un recubrimiento de n-acil urea**

30 Prioridad:

03.02.2015 US 201562111169 P

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

04.11.2019

73 Titular/es:

**BASF SE (100.0%)
67056 Ludwigshafen, DE**

72 Inventor/es:

**KUMAR, RAJESH;
WU, HAI, SHENG;
LEBEDINSKI, NIKOLAY y
GRANDHEE, SUNITHA**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 729 527 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).

En otra realización preferida del sistema con base en solvente de la presente invención, cada Y se deriva independientemente de un monol que se elige opcionalmente de 1-decanol, 2-propil-1-heptanol, 2-etil-hexanol, n-butanol, pentanol, y combinaciones de los mismos.

5 En otra realización preferida del sistema con base en solvente de la presente invención, cada n es independientemente de 1 a 20, y en la que cada w es 3 y cada z es 2 o en la que w es 2 y cada z es 1.

En otra realización preferida del sistema con base en solvente de la presente invención, x, Y, y un total de dichos grupos C_nH_{2n+1} están presentes en una proporción de (4.5 a 5):(0.95 a 1.05):(3.3 a 3.7), respectivamente.

En otra realización preferida del sistema con base en solvente de la presente invención, dicho polímero con función ácida se define adicionalmente como:

10 un mono, di y/o poli-ácido orgánico que tiene la fórmula $HO(O)CR[C(O)OH]_m$ en la que R es un grupo alquilo que tiene de 1 a 36 átomos de carbono y m es de 0 a 3; o

un polímero de un ácido dímero; o

un copolímero con función ácida de estireno y/o alfa-metilestireno y un acrilato o metacrilato y/o acrilato de 2-etilhexilo; o

15 un poliuretano con función ácida; o

un poliéster con función ácida.

En otra realización preferida del sistema con base en solvente de la presente invención, dicho polímero con función ácida es dicho poliuretano con función ácida y dicho poliuretano con función ácida tiene la fórmula $OCNR'NHCOOCH_2C(CH_3)(COOH)CH_2OCONHR'NCO$, en la que R' es un diisocianato de tolueno (TDI), diisocianato de metileno difenilo (MDI), diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de isoforona (IPDI), diisocianato de naftaleno (NDI), o un residuo de diisocianato de tetrametil xilileno (TMXDI), o en el que dicho poliuretano con función ácida es un prepolímero de TDI, MDI, HDI, IPDI, NDI o TMXDI.

20

En otra realización preferida del sistema con base en solvente de la presente invención, dicho polímero con función ácida es dicho poliéster con función ácida y dicho poliéster con función ácida se elige entre (1) un polímero de estireno, anhídrido maleico y un alcohol, (2) un polímero de caprolactona y ácido dimetilolpropiónico, y combinaciones de los mismos.

25

En otra realización preferida del sistema con base en solvente de la presente invención, dicho híbrido de policarbodiimida-poliuretano está presente en una cantidad de 5 a 80 partes en peso por 100 partes en peso de dicho sistema con base en solvente y/o dicho polímero con función ácida está presente en una cantidad de 5 a 80 partes en peso por 100 partes en peso de dicho sistema con base en solvente.

30

La presente invención proporciona además un método para formar el sistema con base en solvente de la presente invención que comprende los pasos de proporcionar el híbrido de policarbodiimida-poliuretano, proporcionar el polímero con función ácida, proporcionar el solvente orgánico y combinar el híbrido de policarbodiimida-poliuretano, el ácido polímero con función ácida, y el solvente orgánico para formar el sistema con base en solvente.

35 La presente invención proporciona además un recubrimiento de n-acil urea formado a partir del sistema con base en solvente de la presente invención que comprende el producto de reacción del híbrido de policarbodiimida-poliuretano y el polímero con función ácida.

La presente invención proporciona además un método para formar el recubrimiento de n-acil urea de la presente invención que comprende los pasos de proporcionar el híbrido de policarbodiimida-poliuretano, proporcionando el polímero con función ácida, proporcionando el solvente orgánico, combinando el híbrido de policarbodiimida-poliuretano, el polímero con función ácida, y el solvente orgánico para formar un sistema con base en solvente, y haciendo reaccionar el híbrido de policarbodiimida-poliuretano y el polímero con función ácida en la presencia del solvente orgánico para formar el recubrimiento de n-acil urea.

40

La presente invención proporciona además un artículo que comprende un sustrato y el recubrimiento de n-acil urea de la presente invención dispuesto sobre dicho sustrato.

45

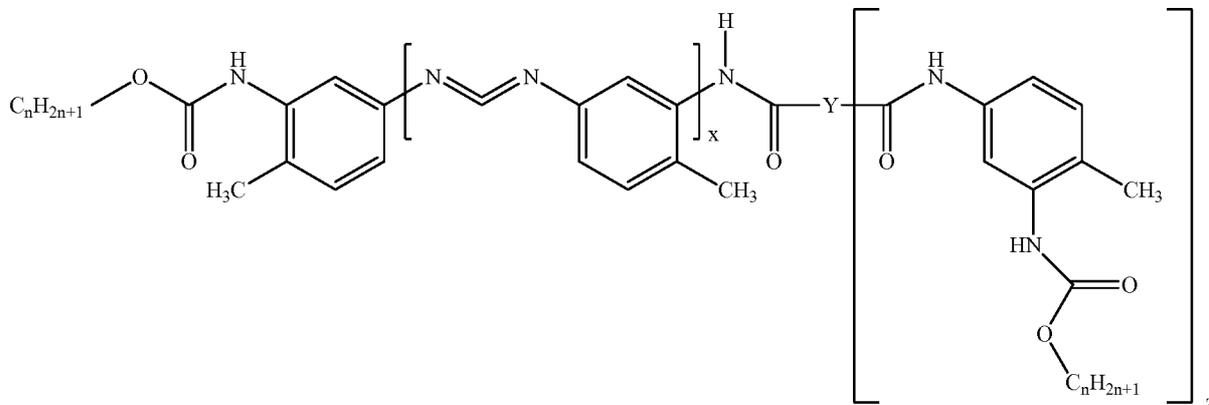
Descripción detallada de la divulgación

Esta divulgación proporciona un sistema con base en solvente (a continuación descrito como el "sistema") para formar un recubrimiento de n-acil urea sobre un sustrato. La terminología "con base en solvente" describe típicamente que el sistema comprende menos o igual que 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0.5 o 0.1, porcentaje en peso de agua con base en un peso total del sistema. En una realización, el sistema está completamente libre de agua. El sistema se utiliza típicamente para formar el recubrimiento de n-acil urea en el sustrato. El propio recubrimiento de n-acil urea no está particularmente limitado y se describe con mayor detalle a continuación junto con el sustrato.

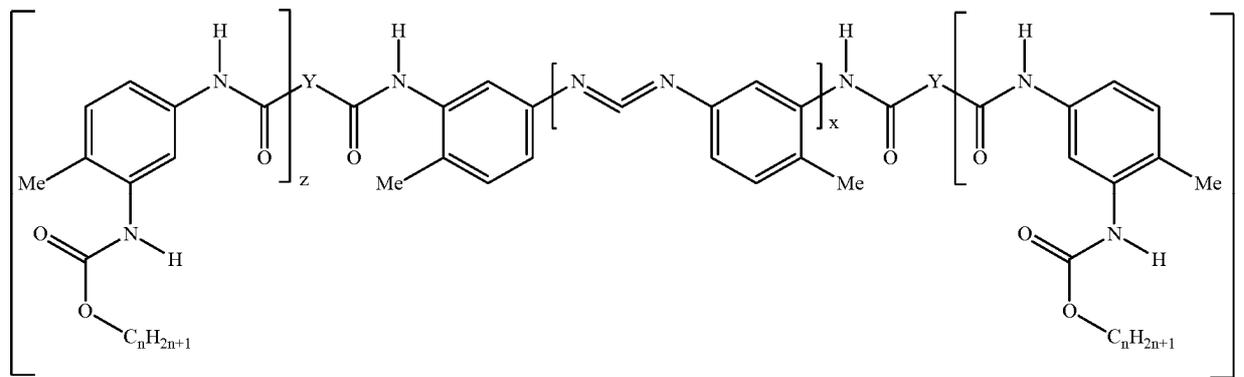
50

Sistema con base en solvente:

El sistema comprende un híbrido de policarbodiimida-poliuretano (a continuación descrito como el "híbrido"). En una realización, el híbrido tiene la estructura:



5 En otra realización, el híbrido tiene la estructura:



Sin embargo, en otra realización, el híbrido se define adicionalmente como una mezcla de las dos estructuras inmediatamente mencionadas anteriormente en las que cada una está presente independientemente en una proporción en peso de 0:100 a 100:0, respectivamente. En diversas realizaciones, todos los valores e intervalos de valores entre e incluyendo los valores mencionados anteriormente se contemplan aquí expresamente.

En una realización adicional, está presente una mezcla de poliuretano/poliurea preformada y policarbodiimida en una proporción 1:100 o 100:1 (o cualquier valor o intervalo de valores entre ellos), ya sea con o sin el híbrido mencionado anteriormente. En tales realizaciones, el poliuretano/poliurea y policarbodiimida preformados pueden ser cualquiera de los descritos aquí o cualquiera formado a partir de cualquier proceso o paso de un método descrito aquí. Por ejemplo, el poliuretano/poliurea y/o policarbodiimida se puede formar usando uno o más de los pasos del método descritos a continuación. En una realización, el poliuretano/poliurea se forma y luego se segrega, por ejemplo de modo que cualquier exceso de grupos NCO no reaccione para formar policarbodiimidas y tal que el híbrido no se forme. En tal escenario, la poliuretano/poliurea se puede combinar de forma independiente con una policarbodiimida formada independientemente. De manera similar, la policarbodiimida se puede formar y luego segregar de tal manera que no se forme poliuretano y de tal manera que el híbrido no se forme. En tal escenario, la policarbodiimida se puede combinar de manera independiente con un poliuretano/poliurea formado independientemente. En estos tipos de escenarios, el propio híbrido puede no estar presente. Alternativamente, el híbrido se puede agregar al poliuretano/poliurea formado independientemente y/o a la policarbodiimida formada independientemente, de modo que el híbrido estaría entonces presente en la mezcla después de que el poliuretano/poliurea formado independientemente se combine con la policarbodiimida formada independientemente.

En estas estructuras, cada n es independientemente un número de 1 a 20, por ejemplo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 o 20, o cualquier intervalo de los mismos. En diversas realizaciones, n se determina con base en un monol, diol, triol o poliol usado para formar enlaces de uretano (enlaces NCO) en la estructura mencionada anteriormente. En diversas realizaciones, todos los valores e intervalos de valores entre e incluyendo los valores mencionados anteriormente se contemplan aquí expresamente.

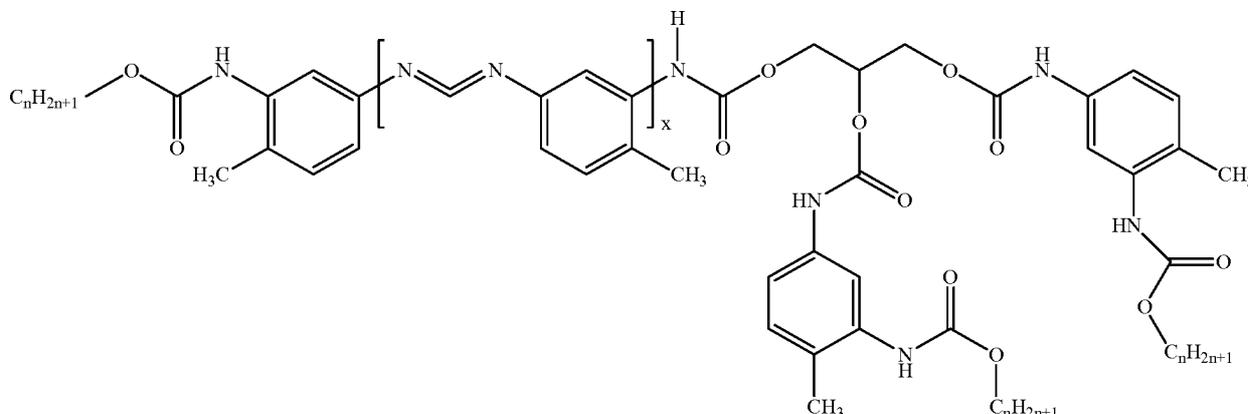
También en esta estructura, cada Y es independientemente un grupo alcoxi o polialcoxi que tiene (w) átomos de oxígeno, en la que cada w es independientemente al menos 1. En varias realizaciones, cada w es independientemente 1, 2 o 3. Sin embargo, se contempla que cada w puede ser independientemente mayor que 3,

por ejemplo, 4, 5, 6, 7 u 8. La terminología "alcoxi" describe típicamente un grupo que tiene un resto alquilo unido de manera simple a un átomo de oxígeno, que a su vez está unido típicamente a un átomo de hidrógeno, por ejemplo alquil-O-H. La terminología "grupo polialcoxi" describe típicamente dos o más grupos alcoxi unidos entre sí. Uno o más Y pueden estar unidos a (o cubiertos con) un átomo de hidrógeno, por ejemplo si $z = 0$. En diversas realizaciones, todos los valores e intervalos de valores entre y que incluyen los valores mencionados anteriormente se contemplan aquí expresamente.

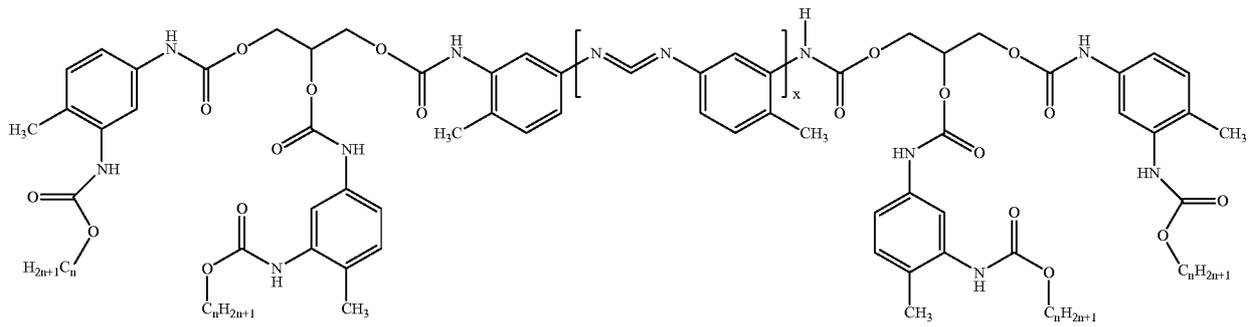
En realizaciones alternativas, cada Y se deriva independientemente de un poliol con funcionalidad tri-hidroxi que tiene un índice de hidroxilo de 1500 a 2000, de 1550 a 1950, de 1600 a 1900, de 1650 a 1850, de 1700 a 1800, de 1700 a 1750, o de 1750 a 1800, mg de KOH/g. En varias realizaciones, cada Y se deriva independientemente de un poliol con funcionalidad tri-hidroxi que tiene un índice de hidroxilo de 800 a 1200, 850 a 1150, 900 a 1100, 950 a 1050, 950 a 1000 o 1000 a 1050 mg KOH/g. En otras realizaciones, cada Y se deriva independientemente de un poliol con funcionalidad tri-hidroxi que tiene un índice de hidroxilo de 200 a 400, de 250 a 350, de 250 a 300 o de 300 a 350 mg de KOH/g. En otras realizaciones, cada Y se deriva independientemente de un poliol con funcionalidad tri-hidroxi que tiene un índice de hidroxilo de 20 a 400, de 30 a 390, de 40 a 380, de 50 a 370, de 60 a 360, de 70 a 350, de 80 a 340, de 90 a 330, de 100 a 320, de 110 a 310, de 120 a 300, de 130 a 290, de 140 a 280, de 150 a 270, de 160 a 260, de 170 a 250, de 180 a 240, de 190 a 230, de 200 a 220, de 200 a 210 o de 210 a 220 mg de KOH/g. En otras realizaciones, cada Y se deriva independientemente de glicerina. En realizaciones adicionales, cada Y se deriva independientemente de propilen glicol, etilen glicol, butilen glicol, copolímeros de los mismos y combinaciones de los mismos. Alternativamente, cada Y puede derivarse independientemente de un diol. Además, cada Y puede derivarse independientemente de un monol, por ejemplo 1-decanol, 2-propil-1-heptanol o 2-etil-hexanol, o una combinación de los mismos. También se pueden usar otros monoles de menor número de carbonos, como n-butanol, pentanol o cualquier alcohol que tenga 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 o 12 átomos de carbono. Alternativamente, cada Y puede describirse como derivado independientemente de un polímero de poliéster. Los monoles, dioles y polioles utilizados pueden elegirse entre los que se exponen en los Ejemplos a continuación, por ejemplo glicerina, Pluracol® 858, Pluracol® GP 430 y Pluracol® GP 730, y sus combinaciones. En realizaciones adicionales, cada Y puede describirse como derivado independientemente de un poliol que tiene 4, 5, 6, 7 u 8, grupos funcionales o es una combinación de los mismos. En aún otras realizaciones, cada Y puede ser independientemente cualquiera de los descritos anteriormente. Por ejemplo, si el híbrido tiene dos grupos Y, entonces pueden ser iguales o diferentes entre sí. En una realización, Y es o se deriva de trimetilolpropano. También se contempla que también se puede usar cualquier isómero de cualquiera de los compuestos mencionados anteriormente. En diversas realizaciones, todos los valores e intervalos de valores entre e incluyendo los valores mencionados anteriormente se contemplan aquí expresamente.

Además, en estas estructuras, z es un número de 0 a (w-1), por ejemplo, 0, 1 o 2. Además, x, Y, y un total de los grupos C_nH_{2n+1} están presentes en una proporción de (4 a 5):(0.5 a 1.5):(2.5 a 4.5), respectivamente. En diversas realizaciones, el primer valor de (4 a 5) puede definirse adicionalmente de 4.1 a 4.9, de 4.2 a 4.8, de 4.3 a 4.7, de 4.4 a 4.6, de 4.4 a 4.5, o de 4.5 a 4.6, o cualquier otra gama de los mismos. En otras realizaciones, el segundo valor de (0.5 a 1.5) puede definirse adicionalmente como 0.6 a 1.4, 0.7 a 1.3, 0.8 a 1.2, 0.9 a 1.1, 0.9 a 1, o 1 a 1.1, o cualquier otro intervalo de los mismos. En otras realizaciones, el tercer valor de (2.5 a 4.5) puede definirse adicionalmente como 2.6 a 4.4, 2.7 a 4.3, 2.8 a 4.2, 2.9 a 4.1, 3 a 4, 3.1 a 3.9, 3.2 a 3.8, 3.3 a 3.7, 3.4 a 3.6, 3.4 a 3.5, o 3.5 a 3.6. En diversas realizaciones, se contemplan aquí expresamente todos los valores e intervalos de valores entre e incluyendo los valores mencionados anteriormente.

En una realización, w es 3 y z es 2. Por ejemplo, el híbrido puede tener la estructura:

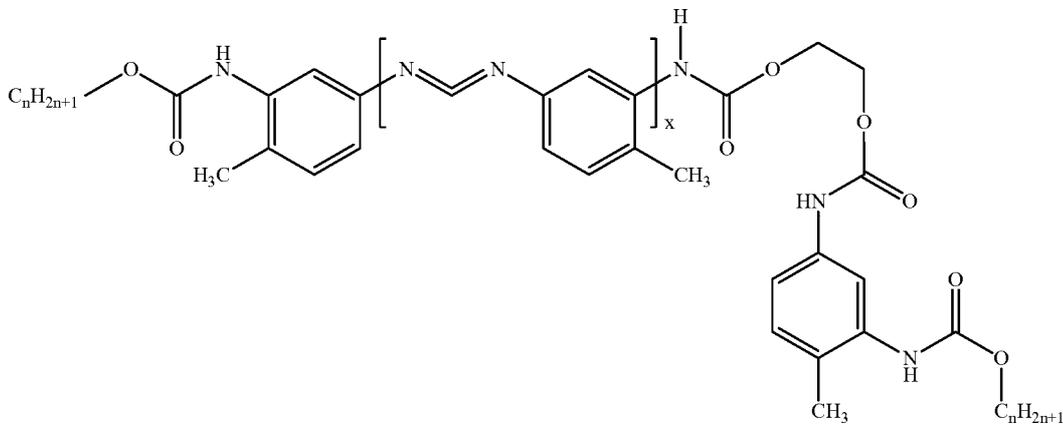


Alternativamente, el híbrido puede tener la estructura:



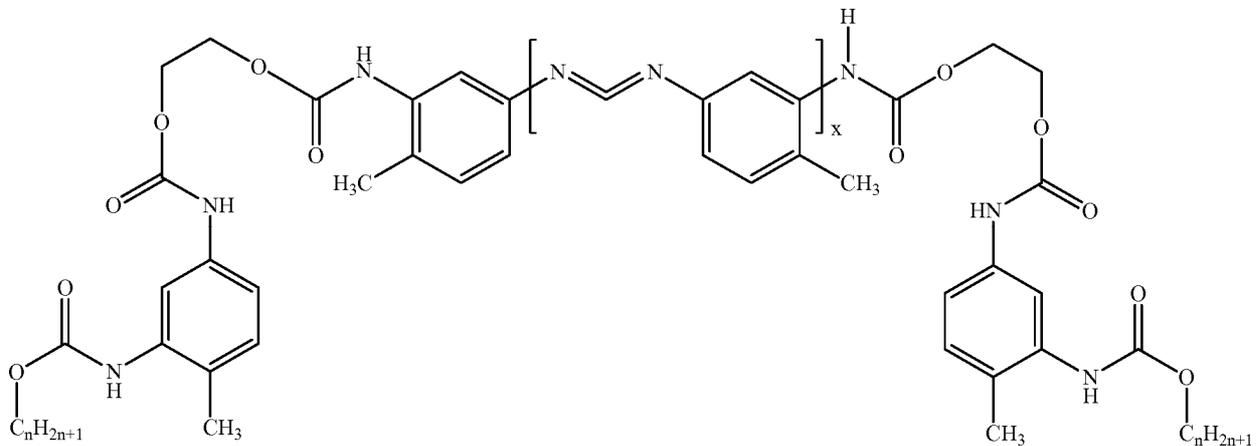
Sin embargo, se contempla que incluso cuando w es 3 y z es 2, el híbrido puede tener una estructura diferente a la que se ha expuesto anteriormente, por ejemplo dependiendo de Y .

En otras realizaciones, w es 2 y z es 1. Por ejemplo, el híbrido puede tener la estructura:



5

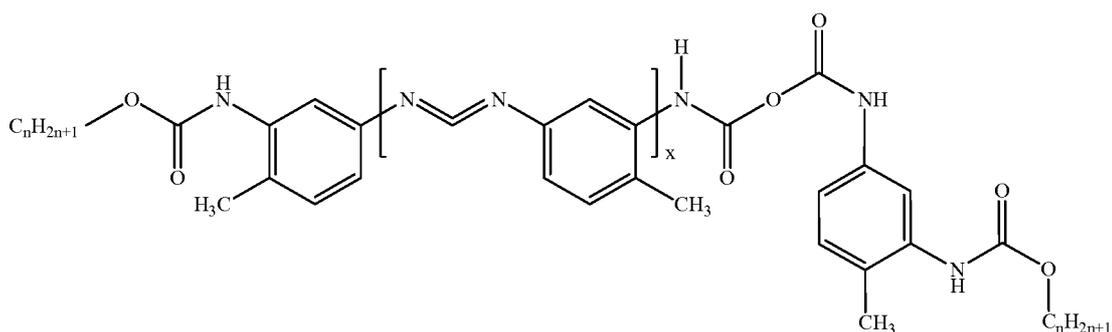
Alternativamente, el híbrido puede tener la estructura:



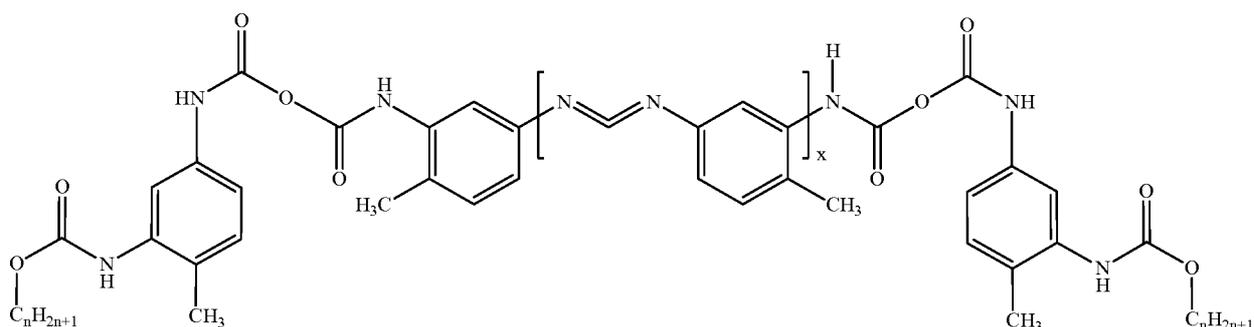
Sin embargo, se contempla que incluso cuando w es 2 y z es 1, el híbrido puede tener una estructura diferente a la que se ha expuesto anteriormente, por ejemplo dependiendo de Y .

10

En realizaciones adicionales, w es 1 y z es 0. Por ejemplo, el híbrido puede tener la estructura:



Alternativamente, el híbrido puede tener la estructura:



5 Sin embargo, se contempla que incluso cuando w es 1 y z es 0, el híbrido puede tener una estructura diferente a la que se ha expuesto anteriormente, por ejemplo dependiendo de Y .

10 En otras realizaciones más, el híbrido se puede definir como el producto de reacción de una policarbodiimida y un monol, diol, triol o polioli. Por ejemplo, se puede usar un isocianato, por ejemplo diisocianato de tolueno o cualquiera de sus isómeros para formar el híbrido. Puede hacerse reaccionar (consigo mismo) en la presencia de un catalizador apropiado conocido en la técnica, usando calentamiento (por ejemplo, a 110°C) hasta que descienda un contenido de NCO, por ejemplo del 8 al 15%, o del 10 al 12%. En esta etapa, se puede agregar solvente. Esto suele formar una policarbodiimida. En ese momento, el monol, el diol, el triol o el polioli, o una combinación de uno cualquiera o más, se puede agregar en cualquier orden y reaccionar con la policarbodiimida para formar el híbrido. Alternativamente, un isocianato (tal como TDI o cualquiera de sus isómeros) y un polioli pueden reaccionar para formar un poliuretano que tiene un exceso de grupos NCO. En ese punto, se puede agregar un catalizador, tal como el descrito anteriormente o cualquier otro que se sepa que es adecuado en la técnica, de modo que los grupos NCO reaccionen juntos formando un enlace de policarbodiimida y formando el híbrido. En cualquiera de estos puntos, el proceso puede detenerse de manera tal que se pueda segregar un poliuretano/poliurea y/o policarbodiimida, por ejemplo como se describe en varias realizaciones anteriores. En tales realizaciones, el poliuretano/poliurea y la policarbodiimida formados independientemente pueden combinarse posteriormente.

20 El catalizador de carbodiimidación puede ser cualquier tipo de catalizador de carbodiimidación conocido por los expertos en la técnica para producir una policarbodiimida. En general, el catalizador de carbodiimidación se selecciona del grupo de amidas terciarias, compuestos metálicos básicos, sales de metales del ácido carboxílico y/o compuestos organo-metálicos no básicos. En ciertas realizaciones, el catalizador de carbodiimidación comprende un compuesto de fósforo.

25 Ejemplos específicos de compuestos de fósforo adecuados para los fines del catalizador de carbodiimidación incluyen óxidos de fosfoleno tales como óxido de 3-metil-1-fenil-2-fosfoleno, 1-óxido de 1-fenil-2-fosfoleno, 1-óxido de 3-metil-1-2-fosfoleno, 1-óxido de 1-etil-2-fosfoleno, 1-óxido de 3-metil-1-fenil-2-fosfoleno, o 3-fosfoleno, e isómeros de los mismos. Un óxido de fosfoleno particularmente adecuado es óxido de 3-metil-1-fenil-2-fosfoleno.

30 Los ejemplos adicionales de compuestos de fósforo adecuados para los fines del catalizador de carbodiimidación incluyen fosfatos, fosfolenos y fosforinanos de diaza- y oxaza. Ejemplos específicos de tales compuestos de fósforo incluyen ésteres de fosfato y otros fosfatos tal como trimetil fosfato, trietil fosfato, tributil fosfato, tri-2-etilhexil fosfato, tributioxietil fosfato, trioleil fosfato, trifenil fosfato, tricresil fosfato, trixilfenil fosfato, cresil difenil fosfato, xilenil difenil fosfato, y 2-etilhexildifenil fosfato; fosfatos ácidos tal como fosfato de ácido metilo, fosfato de ácido etilo, fosfato de ácido isopropilo, fosfato de ácido butilo, fosfato de ácido 2-etilhexilo, fosfato de ácido isodecilo, fosfato de ácido laurilo, fosfato de ácido isotridecilo, fosfato de ácido miristilo, fosfato de ácido isosteariol, y fosfato de ácido oleilo o; fosfitos terciarios tal como trifenil fosfito, tri(p-cresil) fosfito, tris(nonilfenil) fosfito, triisooctil fosfito, difeniisodecil fosfito, fenildisodecil fosfito, trisodecil fosfito, tristearil fosfito, y trioleil fosfito; fosfitos secundarios tal como di-2-etilhexil hidrógeno fosfito, dilauril hidrógeno fosfito, y dioleil hidrógeno fosfito; y óxidos de fosfina, tal como óxido de trietilfosfina, óxido de tributilfosfina, óxido de trifenilfosfina, óxido de tris(clorometil)fosfina, y óxido

tris(clorometil)fosfina. Los catalizadores de carbodiimidación que comprenden ésteres de fosfato y los métodos para su preparación se describen en las patentes de EE.UU. No. 3,056,835 en diversas realizaciones.

Aún más ejemplos, el catalizador de carbodiimidación incluye 1-fenil-3-metil fosfoleno óxido, 1-benzil-3-metil fosfoleno óxido, 1-etil-3-metil fosfoleno óxido, 1-fenil-3-metil fosfoleno dicloruro, 1-benzil-3-metil fosfoleno dicloruro, 1-etil-3-metil fosfoleno dicloruro, 1-fenil-3-metil fosfoleno sulfuro, 1-fenil-3-metil fosfoleno sulfuro, 1-benzil-3-metil fosfoleno sulfuro, 1-etil-3-metil fosfoleno sulfuro, 1-fenil-1-fenilimino-3-metil fosfoleno óxido, 1-benzil-1-fenilimino-3-metil fosfoleno óxido, 1-etil-1-fenilimino-3-metil fosfoleno óxido, 1-fenil fosfolidina, 1-benzil fosfolidina, 1-etil fosfolidina, y 1-fenil-3-metil fosfoleno óxido.

El catalizador de carbodiimidación puede comprender alternativamente diaza y oxazafosfolenos y fosforinanos. Fosfolenos y fosforinanos de diaza y oxaza- y los métodos para su preparación se describen en la patente de EE.UU. No. 3,522,303 en varias realizaciones. Fosfolenos y fosforinanos de diaza y oxaza- específicos incluyen 2-óxido de 2-etil-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosfolano; 2-óxido de 2-clorometil-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosfolano; 2-óxido de 2-triclorometil-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosfolano; 2-óxido de 2-fenil-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosfolano; 2-óxido de 2-fenil-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosforinano; 2-óxido de 2-benzil-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosfolano; 2-óxido de 2-allil-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosfolano; 2-óxido de 2-bromometil-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosfolano; 2-óxido de 2-ciclohexil-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosfolano; 2-óxido de 2-ciclohexil-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosfolano; 2-óxido de 2-(2-etoxietil)-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosfolano; y 2-óxido de 2-naftil-1,3-dimetil-1,3,2-diazafosfolano, trietil fosfato, y hexametil fosforamida.

El catalizador de carbodiimidación puede comprender una arsina triaril. Las triaril arsinas y los métodos para su preparación se describen en la patente de EE.UU. No. 3,406,198 en diversas realizaciones. Ejemplos específicos de triaril arsinas incluyen trifenilarsina, tris(p-tolil)arsina, tris(p-metoxifenil)arsina, tris(p-etoxifenil)arsina, tris(p-clorofenil)arsina, tris(p-fluorofenil)arsina, tris(2,5-xilil)arsina, tris(p-cianofenil)arsina, tris(naftil)arsina, tris(p-mercaptofenil)arsina, tris(p-bifenilil)arsina, p-clorofenil bis(p-tolil)arsina, y fenil(p-clorofenil)(p-bromofenil)arsina. Los compuestos de arsina adicionales se describen en la Patente de EE.UU. No. 4,143,063 en diversas realizaciones. Los ejemplos específicos de tales compuestos de arsina incluyen óxido de trifenilarsina, óxido de trietilarsina y óxido de arsina unido a polímero. Además, el catalizador de carbodiimidación puede comprender derivados metálicos de acetilacetona. Los derivados metálicos de la acetilacetona y los métodos se describen en la patente de EE.UU. No. 3,152,131 en diversas realizaciones. Los ejemplos específicos de derivados metálicos de acetilacetona incluyen derivados metálicos de acetilacetona tales como los derivados de berilio, aluminio, circonio, cromo y hierro. Los ejemplos adicionales del catalizador de carbodiimidación incluyen complejos metálicos derivados de un elemento de transición del grupo d y un ligando con enlace π seleccionados del grupo que consiste en monóxido de carbono, óxido nítrico, hidrocarbilsocianidas, trihidrocarbilsocianida, trihidrocarbilsocianina, trihidrocarbilsilbina y dihidrocarbilsulfuro en la que la hidrocarbilo contiene en cada caso de 1 a 12 átomos de carbono, inclusive, siempre que al menos uno de los ligandos con enlaces π en el complejo sea monóxido de carbono o hidrocarbilsocianuro. Tales complejos metálicos y métodos de preparación se describen en la patente de EE.UU. No. 3,406,197 en diversas realizaciones. Los ejemplos específicos de complejos metálicos incluyen pentacarbonil de hierro, pentacarbonil de di-hierro, hexacarbonil de tungsteno, hexacarbonil de molibdeno, hexacarbonil de cromo, decacarbonil de dimanganeso, tetracarbonil de níquel, pentacarbonil de rutenio, y el complejo de tetracarbonil de hierro: metilsocianuro.

El catalizador de carbodiimidación puede comprender compuestos de organoestaño. Ejemplos específicos de compuestos de organoestaño incluyen dilaurato de dibutilestaño, diacetato de dibutilestaño, dibutilestaño di(2-etilhexanoato), dilaurato de dioctilestaño, maleato de dibutilestaño, maleato de di(n-octil)estaño, óxido de bis(dibutilacetoxiestaño), óxido de bis(dibutilauroiloxiestaño), dibutóxido de dibutilestaño, dimetóxido de dibutilestaño, disalicilato de dibutilestaño, bis(isooctilmaleato) de dibutilestaño, bis(isopropilmaleato) de dibutilestaño, óxido de dibutilestaño, acetato de tributilestaño, isopropil succinato de tributilestaño, linoleato de tributilestaño, nicotinato de tributilestaño, dilaurato de dimetilestaño, óxido de dimetilestaño, óxido de diotilestaño, óxido de bis(tributilestaño), óxido difenilestaño, acetato de trifenilestaño, acetato de tri-n-propilestaño, laurato de tri-n-propilestaño y óxido de bis(tri-n-propilestaño), dilauril mercaptida de dibutilestaño, dibutilestaño bis(isooctilmercaptoacetato), óxido de bis(trifenilestaño), oxalato estannoso, oleato estannoso, naftenato estannoso, acetato estannoso, butirato estannoso, 2-etilhexanoato estannoso, laurato estannoso, palmitato estannoso y estearato estannoso. Los compuestos orgánicos de estaño típicos incluyen oxalato estannoso, oleato estannoso y 2-etilhexanoato estannoso, diacetato de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño, dibutilestaño dilaurilmercaptide, dibutilestaño bis(isooctilmercaptoacetato), óxido de dibutilestaño, óxido de bis(trifenilestaño), y óxido de bis(tri-n-butilestaño). Además, el catalizador de carbodiimidación puede comprender diversos complejos de carbeno orgánico y metálico, complejos de titanio (IV), complejos de cobre (I) y/o cobre (II).

El híbrido normalmente está presente en una cantidad de 5 a 80, 10 a 75, 15 a 70, 20 a 65, 25 a 60, 30 a 55, 35 a 50, 40 a 45, o 45 a 50, partes en peso por 100 partes en peso del sistema. En realizaciones adicionales, se contemplan expresamente aquí todos los valores e intervalos de valores entre los valores mencionados anteriormente.

Polímero con función ácida:

El sistema también incluye un polímero con función ácida. Típicamente, el polímero con función ácida reacciona con el híbrido para formar el recubrimiento de n-acil urea. El polímero con función ácida tampoco está particularmente limitado y puede ser cualquier polímero que incluya uno o más grupos ácidos, tales como grupos -H, grupos ácido carboxílico, grupos ácido carbónico, grupos sulfónico, tiol, fenoles, fosfórico y ácido sulfínico. En diversas realizaciones, el polímero con función ácida se elige entre mono, di y/o poli-ácidos orgánicos, ácidos poliacrílicos, poliuretanos con función ácida, poliésteres con función ácida, tioles, fenoles, funciones fosfóricas y combinaciones de los mismos. El polímero con función ácida no está particularmente limitado en una cantidad en el sistema. Sin embargo, el polímero con función ácida está típicamente presente en una cantidad de 5 a 80, 10 a 75, 15 a 70, 20 a 65, 25 a 60, 30 a 55, 35 a 50, 40 a 45 o 45 a 50, partes en peso por 100 partes en peso del sistema. En realizaciones adicionales, se contemplan expresamente todos los valores e intervalos de valores entre los valores mencionados anteriormente.

Mono, di y/o poli-ácido orgánico:

En una realización, el polímero con función ácida se define adicionalmente como un mono, di y/o poli-ácido orgánico. El mono, di y/o poli-ácido orgánico no está particularmente limitado y puede ser cualquiera conocido en la técnica. Por ejemplo, el mono, di y/o poli-ácido orgánico puede tener la fórmula $HO(O)CR[C(O)OH]_m$ en la que R es un grupo alquilo que tiene de 1 a 36, por ejemplo de 1 a 20, átomos de carbono y m son de 0 a 3. En diversas realizaciones, se contempla que para cada uno de los intervalos mencionados anteriormente, cada valor puede ser independientemente cualquier valor o intervalo de valores entre ellos. En una realización, el mono, di y/o poli-ácido orgánico es un polímero de un ácido dímero. El mono, di y/o poli-ácido orgánico no está particularmente limitado en una cantidad en el sistema. En diversas realizaciones, los siguientes productos comerciales pueden utilizarse como mono, di y/o poli-ácido orgánico: Empol® 1003, -1016, -1026, -1028, -1061, -1062, -1043, -1008, -1012, y/o Pripol® 1006, 1009, 1012, 1013, 1017, 1022, 1025, 1027, o combinaciones de los mismos. Otros productos adecuados disponibles comercialmente incluyen dímeros ácidos tales como LS-17 y HY-001, -002, -003, -004, y -005, y combinaciones de los mismos, que están disponibles comercialmente de Anqing Hongyu Chemical Co., Ltd. o Jiujiang Lishan Entech Co., Ltd.

Ácido poliacrílico:

En otra realización, el polímero con función ácida se define adicionalmente como un ácido poliacrílico. El ácido poliacrílico no está particularmente limitado y puede ser cualquiera conocido en la técnica. En diversas realizaciones, el ácido poliacrílico se define adicionalmente como un copolímero acrílico modificado o resina acrílica de estireno. Alternativamente, el ácido poliacrílico puede describirse como un copolímero con función ácida de estireno y/o alfa-metilestireno y un acrilato o metacrilato y/o 2-etilhexilacrilato. En diversas realizaciones, los siguientes productos comerciales pueden utilizarse como el ácido poliacrílico: Joncryl® 611, 682, o combinaciones de los mismos.

Poliuretano con función ácida:

En otras realizaciones más, el polímero con función ácida se define adicionalmente como un poliuretano con función ácida. El poliuretano con función ácida no está particularmente limitado y puede ser cualquier poliuretano que incluya un grupo ácido. El poliuretano con función ácida puede tener la fórmula $OCNR'NHCOOCH_2C(CH_3)(COOH)CH_2OCONHR'NCO$, en la que R' es un diisocianato de tolueno (TDI), diisocianato de metileno difenilo (MDI), diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de isoforona (IPDI), diisocianato de naftaleno (NDI) o residuo de diisocianato de tetrametil xilileno (TMXDI). Alternativamente, el poliuretano con función ácida puede ser un prepolímero de TDI, MDI, HDI, IPDI, NDI o TMXDI. Cualquiera de estos residuos de isocianato o prepolímeros puede formarse usando los isocianatos o isómeros de los mismos o mezclas de los mismos. Los acrónimos mencionados son entendidos por los expertos en la técnica.

Poliéster con función ácida:

En realizaciones adicionales, el polímero con función ácida se define adicionalmente como un poliéster con función ácida. En diversas realizaciones, el poliéster con función ácida se elige de (1) un polímero de estireno, anhídrido maleico y un alcohol, (2) un polímero de caprolactona y ácido dimetilolpropiónico, y combinaciones de los mismos. En otras realizaciones, el poliéster con función ácida se define adicionalmente como lineal. En otra realización, el poliéster con función ácida se puede definir adicionalmente como un copolímero de éster de anhídrido maleico-estireno o copolímero de estireno-maleico anhídrido. En diversas realizaciones, los siguientes productos comerciales pueden utilizarse como el poliéster con función ácida: SMA 1440, -2625, -3840, -17352, DICAP 2020, DMPA® Polyol HA-0135, DMPA® Polyol HA-0135LV2, o combinaciones de los mismos.

Solvente orgánico:

El sistema también incluye un solvente orgánico. El solvente orgánico no está particularmente limitado y puede ser cualquiera de la técnica. Por ejemplo, el solvente orgánico puede ser polar o no polar. En diversas realizaciones, el solvente orgánico se elige entre dimetoxieter, tetrahidrofurano, butilacetato, xileno, metil etil cetona, metoxipropilacetato, acetona y combinaciones de los mismos. En otras realizaciones, el solvente orgánico se elige entre alcoholes, dimetoxieter, tetrahidrofurano, butilacetato, hidrocarburos alifáticos y aromáticos, metil etil cetona, metoxipropilacetato, 1-cloro-4 (trifluorometil)benceno, acetona y combinaciones de los mismos. En otras

realizaciones, el solvente orgánico se elige entre alcoholes, éteres, cetonas, acetatos y combinaciones de los mismos. En realizaciones adicionales, el solvente orgánico se elige entre alcoholes, glicoles, hidrocarburos alifáticos y aromáticos halogenados y/o no halogenados, ésteres, cetonas, éteres y combinaciones de los mismos.

5 Como se describió por primera vez más arriba, el sistema se basa en solventes y comprende menos o igual a 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 o 1, porcentaje en peso de agua con base en un peso total del sistema con base en solvente. En otras palabras, típicamente el solvente orgánico se usa casi exclusivamente en lugar de agua. Sin embargo, puede estar presente algo de agua residual, por ejemplo hasta aproximadamente 10 por ciento en peso. El propio solvente orgánico está típicamente presente en el sistema en una cantidad de 1 a 99, 5 a 95, 10 a 95, 10 a 50, 15 a 90, 20 a 85, 25 a 80, 30 a 75, 35 a 70, 40 a 65, 45 a 60, 50 a 55, o 55 a 60, partes en peso por 100 partes en peso del sistema. En otras palabras, el sistema típicamente tiene un contenido de sólidos (100 menos el porcentaje en peso del solvente orgánico). En realizaciones adicionales, se contemplan expresamente todos los valores e intervalos de valores entre los valores mencionados anteriormente.

Propiedades del sistema:

15 El sistema no está limitado a ninguna propiedad física o química particular. En diversas realizaciones, el sistema puede tener una o más de las propiedades descritas a continuación o puede tener propiedades diferentes en conjunto.

20 En diversas realizaciones, el sistema tiene una vida útil de al menos 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22 o 24 horas. En otras realizaciones, el sistema tiene una vida útil de 4 a 6, 4 a 8, 6 a 8, 4 a 10, 4 a 12, 6 a 10, 6 a 12, 2 a 4, o 6 a 8, horas, o cualquier número o intervalo de horas entre el número de horas antes mencionado y hasta 24 horas. En otras realizaciones más, el sistema tiene una vida útil de 0.5 a 12 horas, de 1 a 12, de 2 a 11, de 3 a 10, de 4 a 9, de 5 a 8, o de 6 a 7, horas, o cualquier valor o intervalo de valores entre ellos incluyendo los puntos finales. La vida útil aumentada tiende a permitir un mejor control y personalización de las propiedades del sistema y la película/recubrimiento eventual. Además, el aumento de la vida útil tiende a aumentar la eficiencia de producción, aumentar la flexibilidad y reducir los tiempos de fabricación. La vida útil se determina típicamente utilizando copas de viscosidad BYK-Gardner DIN de 4 mm que se ajustan a las características de flujo especificadas por Deutsche Normen DIN 53211. También se puede usar ASTM D1200. En diversas realizaciones, se contemplan aquí expresamente todos los valores e intervalos de valores entre e incluyendo los valores mencionados anteriormente.

25 En otras realizaciones, el sistema tiene una viscosidad de 40 cps a 4,000 mPa.s, de 10 cps a 4,000 mPa.s, de 500 cps a 4,000 mPa.s, o de 1000 cps a 4000 mPa.s como se determino mediante ASTM D5146-10. La viscosidad puede contribuir a facilitar la aplicación del sistema sobre un sustrato y puede aumentar el control y la optimización del rendimiento del sistema y la película/recubrimiento. En realizaciones adicionales, se contemplan expresamente aquí todos los valores y rangos de valores entre los valores mencionados anteriormente.

Método de formación del sistema:

35 Esta divulgación también proporciona un método para formar el sistema con base en solvente. El método comprende los pasos de proporcionar el híbrido de policarbodiimida-poliuretano, proporcionar el polímero con función ácida y proporcionar el solvente orgánico. Cada paso de la provisión puede describirse independientemente como el suministro o de lo contrario haciendo que cada uno de estos componentes esté disponible para la formación del sistema. Cada componente se puede proporcionar de forma independiente o con uno o más componentes adicionales. En una realización, el método no forma el propio híbrido, sino que comprende el paso de formar independientemente un poliuretano/poliurea y/o formar independientemente una policarbodiimida.

40 El método también comprende el paso de combinar el híbrido, el polímero con función ácida y el solvente orgánico para formar el sistema con base en solvente. Típicamente, el polímero con función ácida y cualquier otro aditivo se agregan a un reactor seguido de la adición del solvente orgánico. Esta mezcla se solubiliza mediante mezcla mecánica. Posteriormente, el híbrido se agrega a la mezcla, que se mezcla mecánicamente. El orden se puede invertir, es decir, el híbrido se puede agregar al reactor seguido del solvente orgánico. La mezcla se puede homogeneizar entonces mezclando. En tal forma de realización, luego se agrega el polímero con función ácida y se utiliza una mezcla adicional para formar una solución homogénea. En realizaciones alternativas, el método no incluye el paso de combinar el híbrido. En su lugar, en tales realizaciones, el método incluye el paso de combinar el poliuretano/poliurea formado independientemente y la policarbodiimida formada independientemente, el polímero con función ácida y el solvente orgánico para formar el sistema con base en solvente.

55 El sistema con base en solvente también incluye menos de aproximadamente 100 partes en peso de diisocianato de tolueno (residual) por un millón de partes en peso del sistema con base en solventes. En varias realizaciones, el sistema incluye menos de 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, o 5, partes en peso del diisocianato de tolueno (residual) por un millón de partes en peso del sistema con base en solvente. De manera similar, el propio recubrimiento y/o el propio híbrido, o la composición que se describe a continuación, pueden incluir independientemente menos de 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, o 5 partes en peso de diisocianato de tolueno (residual) por un millón de partes en peso del recubrimiento o híbrido o composición, respectivamente. En realizaciones adicionales, el sistema, el recubrimiento, el híbrido y/o la composición pueden

incluir incluso menos diisocianato de tolueno residual, por ejemplo menos de 95, 90, 85, 80, 75, 70, 65, 60, 55, 50, 45, 40, 35, 30, 25, 20, 15, 10, 5, 4, 3, 2, 1, 0.5, 0.1, 0.05, o 0.01 partes en peso de diisocianato de tolueno (residual) por un millón de partes en peso del sistema, recubrimiento, híbrido o composición, respectivamente, dependiendo de, por ejemplo, dilución con el solvente y/o evaporación del diisocianato de tolueno. En otras realizaciones más, la cantidad de diisocianato de tolueno (residual) puede ser tan baja como para que sea indetectable (que puede ser cero o ligeramente superior a cero, como entenderán los expertos en la técnica). La terminología "residual" describe típicamente una cantidad de diisocianato de tolueno sobrante/restante de la síntesis original utilizada para formar el híbrido. En diversas realizaciones, todos los valores e intervalos de valores entre e incluyendo los valores mencionados anteriormente se contemplan aquí expresamente.

5

10 Composición:

Esta divulgación también proporciona una composición que incluye el híbrido y el solvente orgánico. La composición resulta típicamente de la formación del propio híbrido, por ejemplo por cualquiera de los métodos o reacciones descritos anteriormente. La composición se puede combinar con el polímero con función ácida para formar el sistema. En realizaciones alternativas, la composición no incluye el propio híbrido y, en su lugar, incluye el poliuretano/poliurea formado independientemente mencionado anteriormente y/o la policarbodiimida formada independientemente.

15

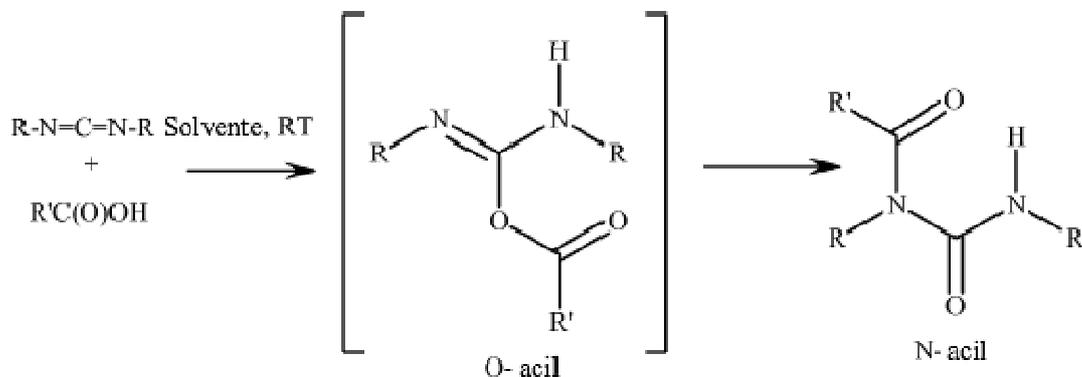
Película/Recubrimiento de U-Acil Urea:

Esta divulgación también proporciona la propia película/recubrimiento de urea n-acil. En la ausencia del sustrato, el recubrimiento se puede describir independientemente como una película. Por consiguiente, en diversas realizaciones, la terminología "película" y "recubrimiento" pueden ser intercambiables como se establece a continuación.

20

La película es una película de urea n-acil, como se entiende en la técnica. La película/recubrimiento incluye o es el producto de reacción del híbrido y el polímero con función ácida. El híbrido y el polímero con función ácida reaccionan en presencia del solvente orgánico. La velocidad de reacción puede controlarse catalizando la reacción utilizando bases de Lewis y/o manipulando la energía térmica del sistema. La reacción puede proceder como se muestra a continuación o en una variante de la misma como entendería un experto en la técnica.

25



30

También se contempla que la película puede describirse alternativamente como que incluye compuestos/restos de n-acil urea pero que también incluye otros compuestos/restos, por ejemplo aquellos que pueden formarse si se utiliza un exceso estequiométrico del híbrido, si se utiliza un exceso estequiométrico del polímero con función ácida, si se utiliza un exceso estequiométrico del poliuretano/poliurea formado independientemente, o si se utiliza un exceso estequiométrico de la policarbodiimida formada independientemente.

35

La película/recubrimiento no está particularmente limitado a ningún tamaño, forma o espesor y puede conformarse de acuerdo con especificaciones determinadas por un experto en la técnica. En diversas realizaciones, la película/recubrimiento tiene un espesor de 25 a 200, de 50 a 175, de 75 a 150, de 100 a 125, o de 125 a 150 micrones, o cualquier valor o intervalo de valores entre ellos. En otras realizaciones, la película/recubrimiento tiene un brillo de 90 a 100 medido en un ángulo de 60 grados. El brillo (+/- 2)% se puede medir desde un ángulo de 60 grados usando un medidor BYK Gardner Multigloss de acuerdo con cualquier norma ASTM D2457 o ASTM D523. En realizaciones adicionales, la película/recubrimiento tiene una dureza de péndulo de 70-95 según se determina usando una película húmeda de 100 μm sobre vidrio, a $23 \pm 2^\circ C$, y a $56 \pm 5\%$ de humedad relativa, utilizando la norma ASTM D4366. En aún otras realizaciones, la película/recubrimiento tiene una dureza de lápiz de F-H utilizando una película húmeda de 100 μm sobre vidrio, a $23 \pm 2^\circ C$, y a $56 \pm 5\%$ de humedad relativa, utilizando ASTM D-3363-05. Además, la película/recubrimiento puede tener una resistencia química de frotamientos dobles con MEK por encima de 100 o 200, según lo determinado utilizando ASTM D5402 o A7835. En diversas

40

realizaciones, todos los valores e intervalos de valores entre los valores mencionados anteriormente se contemplan expresamente aquí.

5 En diversas realizaciones, el progreso de la reacción puede ser vigilado mediante la disminución de la intensidad de vibración de $-N = C = N-$ a 2100 cm^{-1} con el tiempo. Si el sistema con base en solvente utiliza solvente de n-butyl acetato, la formación de la vibración de la n-acil urea puede ser difícil de vigilar ya que ella absorbe muy cerca de la banda del éster del solvente. Sin embargo, al utilizar solventes que no absorben en la región o en un sistema limpio (es decir, sin un solvente), se puede observar una fuerte vibración en $\sim 1700\text{ cm}^{-1}$ asignable a la n-acil urea.

Método de Formación de la Película/Recubrimiento de N-Acil Urea:

10 Esta divulgación también proporciona un método para formar la película/recubrimiento de n-acil urea. El método comprende los pasos de proporcionar el híbrido de policarbodiimida-poliuretano, proporcionar el polímero con función ácida, proporcionar el solvente orgánico, combinar (en cualquier orden) el híbrido de policarbodiimida-poliuretano, el polímero con función ácida y el solvente orgánico para formar el sistema con base en solvente, y la reacción del híbrido de policarbodiimida-poliuretano y el polímero con función ácida en la presencia del solvente orgánico para formar la película de n-acil urea. Cada paso de la provisión puede describirse independientemente como el suministro o de lo contrario haciendo cada uno de estos componentes disponibles para la formación del sistema. Cada componente se puede proporcionar de forma independiente o con uno o más componentes adicionales. En otras realizaciones, el método no incluye el paso de proporcionar el híbrido y en su lugar incluye el paso de proporcionar el poliuretano/poliurea formado independientemente y proporcionar la policarbodiimida formada independientemente.

20 Artículo:

Esta divulgación también proporciona un artículo que comprende un sustrato y la película/recubrimiento de n-acil urea dispuesta sobre el sustrato, por ejemplo por atomización, vertido, cepillado o recubrimiento. La película/recubrimiento de n-acil urea puede estar dispuesta sobre y en contacto directo con el sustrato o sobre y separada del sustrato. Por ejemplo, la película/recubrimiento de n-acil urea puede estar dispuesta sobre el sustrato de manera que no haya una capa entre la película/recubrimiento de n-acil urea y el sustrato. Alternativamente, la película/recubrimiento de n-acil urea puede estar dispuesta "sobre" el sustrato y, sin embargo, puede haber una capa intermedia dispuesta entre la película/recubrimiento de n-acil urea y el sustrato. En esta realización, la película/recubrimiento de n-acil urea aún puede describirse como "dispuesta sobre" el sustrato. El sustrato no está particularmente limitado y puede ser cualquiera conocido en la técnica, tal como madera, metal, plástico, vidrio o un polímero. En diversas realizaciones, el artículo se define además como muebles, pisos de madera, molduras de madera o carpintería (por ejemplo, los componentes de madera de un edificio, tal como escaleras, puertas y marcos de puertas y ventanas, vistos colectivamente).

Ejemplos

35 Una serie de híbridos de policarbodiimida-poliuretano (Híbridos 1-14) se forman de acuerdo con esta divulgación, tal como se expone en la Tabla 1 a continuación. Estos híbridos se forman haciendo reaccionar diisocianato de tolueno (es decir, una mezcla de los isómeros 2,4- y 2,6- del diisocianato de tolueno en una proporción en peso de 80% a 20%) y varios polioles. Luego se analizan varios híbridos para determinar una cantidad residual de monómero TDI.

TABLA 1

Hib.	% en peso de Iso	Polio11	% en peso	Polio12	% en peso	% en peso de TPP	% en peso de Inerte2	% en peso de MPP0	Total	% en peso de TDI Res.
1	48.08	GP430	2.89	2-PH	24.76	0.14	24.04	0.1	100.01	0.004 (40 ppm)
2	47.93	GP430	2.88	1-Dec	24.99	0.14	23.96	0.1	100.00	0.016 (160 ppm)
3	47.20	GP430	2.83	2-PH	26.14	0.14	23.60	0.1	100.01	0.006 (60 ppm)
4	42.73	GP430	2.56	2-PH	33.14	0.13	21.36	0.08	100.00	0.009 (90 ppm)
5	48.56	GP730	2.91	2-PH	24.28	0.15	26.01	0.1	102.01	0.007 (70 ppm)
6	52.33	Gly	2.09	2-PH	19.21	0.1	26.17	0.1	100.00	---
7	48.77	P858	2.91	2-PH	23.68	0.15	24.39	0.1	100.00	---
8	47.07	GP730	5.65	2-PH	23.52	0.09	23.53	0.14	100.00	---
9	51.00	Gly	1.53	2-PH	21.72	0.15	25.50	0.1	100.00	---
10	50.94	Gly	1.53	2-PH	21.81	0.15	25.47	0.1	100.00	---
11	47.98	Gly	1.44	2-PH	26.35	0.14	23.99	0.1	100.00	0.004 (40 ppm)
12	44.26	Gly	1.36	2-PH	32.03	0.13	22.13	0.09	100.00	0.003 (30 ppm)
13	50.87	Gly	1.53	2-PH	22.72	0.14	24.64	0.1	100.00	0.004 (40 ppm)
14	50.02	Gly	1.5	2-PH	23.22	0.15	25.01	0.1	100.00	0.002 (20 ppm)

En la Tabla 1, se utilizan los siguientes:

ES 2 729 527 T3

El isocianato para todos los híbridos 1-14 es Lupranate® T-80, que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

TPP es trifenil fosfito.

- 5 Se usa N-butil acetato como inerte 2 para todos excepto los Híbridos 3 y 14. En el Híbrido 3, se usa acetato de propilen glicol monometil éter como el inerte 2. En el Híbrido 14, se usa t-butil acetato como el inerte 2.

El catalizador para todos los Ejemplos 1-14 es MPPO que es 3-Metil-1-fenil-2-fosfoleno 1-óxido.

GP430 es Pluracol® GP-430 poliol que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

P858 es Pluracol® 858 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

GP730 es Pluracol® GP730 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

- 10 Gly es glicerina.

2-PH es 2-propil heptanol.

1-Dec es 1-decanol.

Res. TDI indica una cantidad residual de monómero de TDI en porcentaje en peso (y entre paréntesis en "ppm") según lo determinado utilizando DIN EN ISO 10283.

- 15 Se forman una serie de polímeros con función ácida (polímeros A-AA) como se describe en la Tabla 2 a continuación. También se utilizan una serie adicional de polímeros con función ácida disponibles comercialmente para formar películas/recubrimientos, como se describe a continuación.

Tabla 2

Poli	Iso.	% en peso	Poliol1	% en peso	Poliol2	% en peso	Poliol3	% en peso	% en peso de Inerte1	Total
A	MI	18.40	DMPA	4.93	TPG	6.69	---	---	Diox/69.98	100.00
B	MI	16.63	DMPA	3.17	410	8.20	---	---	Diox/72	100.00
C	5020	46.48	DMPA	3.52	---	---	---	---	Diox/50	100.00
D	T80	22.37	DMPA	8.63	---	---	---	---	Diox/69	100.00
E	T80	10.16	DMPA	15.67	---	---	---	---	Diox/74.17	100.00
F	T80	12.20	DMPA	18.8	---	---	---	---	MEK/69	100.00
G	M	23.90	DMPA	6.4	---	---	---	---	Diox/69.7	100.00
H	MI	24.45	DMPA	6.55	---	---	---	---	Diox/69	100.00
I	T80	16.87	DMPA	6.52	GP730	24.57	---	---	Diox/52.05	100.00
J	T80	17.68	DMPA	6.82	GP730	20.98	---	---	Diox/54.52	100.00
K	T80	12.41	DMPA	4.76	GP730	9.14	710	9.14	Diox/64.56	100.00
L	T80	12.96	DMPA	4.97	GP730	7.31	410	7.31	Diox/67.45	100.00
M	T6040	19.44	DMPA	8.68	---	---	---	---	Diox/71.88	100.00
N	5020	25.99	DMPA	2.01	---	---	---	---	Diox/72	100.00
O	5070	25.35	DMPA	2.65	---	---	---	---	Diox/72	100.00
P	MP102	23.69	DMPA	4.31	---	---	---	---	Diox/72	100.00
Q	T80	14.88	DMPA	5.7	TPG	7.42	---	---	Diox/72	100.00
R	T80	28.31	DMPA	6.04	410	15.65	---	---	Diox/50	100.00

ES 2 729 527 T3

S	T80	31.09	DMPA	11.97	410	3.47	Gly	3.47	Diox/50	100.00
T	T80	19.14	DMPA	3.00	410	27.86	---	---	Diox/50	100.00
U	T80	18.38	DMPA	5.00	410	26.62	---	---	Diox/50/	100.00
V	T80	17.10	DMPA	3.00	410	29.90	---	---	50	100.00
W	T80	5.76	DMPA	1.48	2010	21.38	2090	21.38	Diox/50	100.00
X	T80	10.04	DMPA	4.00	1010	17.98	2090	17.98	Diox/50	100.00
Y	T80	15.29	HPE	62.41	---	---	---	---	BA/22.30	100.00
Z	T80	9.50	HPE	38.77	---	---	---	---	BA/51.73	100.00
AA	MI	17.33	HPE	24.52	---	---	---	---	BA/58.15	100.00

En la Tabla 2, se utilizan los siguientes:

T-80 es Lupranate® T-80 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

MI es Lupranate® MI que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

5 5020 es Lupranate® 5020 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

T6040 está disponible comercialmente en Degussa y es una mezcla de IPDI y su trímero.

5070 es Lupranate® 5070 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

MP102 es Lupranate® MP102 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

DMPA es ácido dimetilol propiónico.

10 HPE es Laroflex® HS9000 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

TPG es tripropilen glicol.

GP730 es Pluracol® GP730 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

410 es Pluracol® P410 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

2010 es Pluracol® P2010 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

15 1010 es Pluracol® P1010 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

710 es Pluracol® P710 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

Gly es glicerina.

2090 es Pluracol® 2090 que está disponible comercialmente en BASF Corporation.

BA es n-butil acetato.

20 Diox. es 1,4-dioxano.

Formación de películas I-XXXIV:

Después de la formación de los Híbridos y Polímeros con Función Ácida mencionados anteriormente, varios híbridos se hacen reaccionar con diversos polímeros con función ácida para formar una serie de películas (es decir, Películas I-XXXIII), como se muestra en la Tabla 3 a continuación.

25 También se formó una película de referencia comparativa, pero no incluyó el híbrido de esta divulgación. Cada una de las películas se forma utilizando una equivalencia estequiométrica 1:1 del híbrido y el polímero con función ácida al 40% de sólidos. La película de referencia se forma utilizando una equivalencia estequiométrica 1:1 de Desmodur® L-75 y Desmophen® 1300X a 40% de sólidos.

Para formar la Película I, el Híbrido 1 reacciona con Empol® 1008.

30 Para formar la Película II, el Híbrido 1 reacciona con Empol® 1061.

- Para formar la Película III, el Híbrido 1 reacciona con Empol® 1012.
- Para formar la Película IV, el Híbrido 1 reacciona con Empol® 1043.
- Para formar la Película V, el Híbrido 2 reacciona con Empol® 1012.
- Para formar la Película VI, el Híbrido 2 reacciona con Empol® 1043.
- 5 Para formar la Película VII, el Híbrido 3 reacciona con Empol® 1008.
- Para formar la Película VIII, el Híbrido 3 reacciona con Empol® 1061.
- Para formar la Película IX, el Híbrido 3 reacciona con Empol® 1012.
- Para formar la Película X, el Híbrido 3 reacciona con Empol® 1043.
- Para formar la Película XI, El Híbrido 5 reacciona con Empol® 1008.
- 10 Para formar la Película XII, El Híbrido 5 reacciona con Empol® 1061.
- Para formar la Película XIII, El Híbrido 5 reacciona con Empol® 1012.
- Para formar la Película XIV, El Híbrido 5 reacciona con Empol® 1043.
- Para formar la Película XV, El Híbrido 9 reacciona con Empol® 1008.
- Para formar la Película XVI, El Híbrido 9 reacciona con Empol® 1061.
- 15 Para formar la Película XVII, El Híbrido 9 reacciona con Empol® 1012.
- Para formar la Película XVIII, El Híbrido 9 reacciona con Empol® 1043.
- Para formar la Película XIX, El Híbrido 9 reacciona con Polymer C.
- Para formar la Película XX, El Híbrido 9 reacciona con HPE 206 .
- Para formar la Película XXI, El Híbrido 9 reacciona con Polymer B.
- 20 Para formar la Película XXII, El Híbrido 9 reacciona con Polymer A.
- Para formar la Película XXIII, El Híbrido 9 reacciona con Polymer R.
- Para formar la Película XXIV, El Híbrido 9 reacciona con Polymer T.
- Para formar la Película XXV, El Híbrido 9 reacciona con Empol® 1070.
- Para formar la Película XXVI, El Híbrido 9 reacciona con Polymer U.
- 25 Para formar la Película XXVII, El Híbrido 9 reacciona con Polymer V.
- Para formar la Película XXVIII, El Híbrido 9 reacciona con Polymer W.
- Para formar la Película XXIX, El Híbrido 8 reacciona con Empol® 1061.
- Para formar la Película XXX, El Híbrido 8 reacciona con Empol® 1043.
- Para formar la Película XXXI, El Híbrido 8 reacciona con Polymer R.
- 30 Para formar la Película XXXII, El Híbrido 8 reacciona con Polymer T.
- Para formar la Película XXXIII, El Híbrido 8 reacciona con Empol® 1070.

Después de la formación, se evalúan las Películas I-XXXIII y la película de referencia para determinar diversas propiedades físicas como se muestra en la Tabla 3 a continuación.

TABLA3

	Película de referencia	Película I	Película II	Película III	Película IV	Película V	Película VI
Apariencia	5	3	4	5	2	5	2
Vida útil	>8h	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Dureza del péndulo							
1 d	107	35	39	38	56	38	49
2 d	107	35	44	46	63	39	54

7 d	144	45	51	49	68	41	58
75°C x 1 h	132	43	46	53	65	39	54
Dureza de lápiz							
1 d	BH	B	B	B	B	B	B
2 d	F	B	B	B	B	B	B
7 d	F	B	B	B	B	B	B
75°C x 1 h	H	B	BH	B	F	B	B
Tiempo de secado							
T1	10	8	7	9	7	8	7
Libre de pegajosidad	285	180	150	130	130	185	125
Doble frotación de MEK	262	48	16	15	91	10	68

TABLA3 (cont.)

	Película VII	Película VIII	Película IX	Película X	Película XI	Película XII	Película XIII
Apariencia	4	5	5	3	4	4	4
Vida útil	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Dureza del péndulo							
1 d	34	40	39	60	40	51	41
2 d	38	49	40	62	40	52	45
7 d	45	57	52	71	41	53	51
75°C x 1 h	39	49	41	69	42	52	49
Dureza de lápiz							
1 d	B	B	B	B	B	B	B
2 d	B	B	B	B	B	B	B
7 d	B	B	B	B	B	B	B
75°C x 1 h	B	B	BH	BH	B	B	B
Tiempo de secado							
T1	10	9	10	10	14	16	20
Libre de pegajosidad	300	210	230	180	220	216	230
Doble frotación de MEK	22	16	20	30	29	34	81

TABLA3 (cont.)

	Película XIV	Película XV	Película XVI	Película XVII	Película XVIII	Película XIX	Película XX
Apariencia	3	5	5	3	3	5	5
Vida útil			5h	3h	3h	2h	2.5h
Dureza del péndulo							
1 d	63	53	57	67	71	43	75

2 d	65	75	80	83	95	47	82
7 d	77	79	86	93	97	50	83
75°C x 1 h	70	64	77	79	78	29	124
Dureza de lápiz							
1 d	B	B	B	B	B	B	B
2 d	B	B	B	B	B	B	B
7 d	B	B	B	B	B	B	B
75°C x 1 hr	B	B	B	B	B	B	F
Tiempo de secado							
T1	20	15	15	12	12	12	12
Libre de pegajosidad	180	85	85	75	75	120	145
Doble frotación de MEK	94	49	135	123	236	151	65

TABLA3 (cont.)

	Película XXI	Película XXII	Película XXIII	Película XXIV	Película XXV	Película XXVI	Película XXVII
Apariencia	4	4	5	5	3	5	5
Vida útil	2h	2h	6h	6h	2h	1.5h	5h
Dureza del péndulo							
1 d	78	89	no seco	no seco	---	---	---
2 d	101	103	no seco	72	84	---	---
7 d	139	140	104	83	84	145	---
75°C x 1 h	143	133	136	96	95	125	82
Dureza de lápiz							
1 d	BH	BH	no seco	---	---	---	---
2 d	F	F	no seco	B	B	---	---
7 d	H	H	B	B	B	BH	B
75°C x 1 h	F	H	F	F	B	F	B
Tiempo de secado							
T1	10	10	18	75	26	15	30
Libre de pegajosidad	140	165	2880	2880	180	160	1440
Doble frotación de MEK	185	292	62	62	40	288	78

TABLA3 (cont.)

	Película XXVIII	Película XXIX	Película XXX	Película XXXI	Película XXXII	Película XXXIII
Apariencia	5	5	3	5	5	5
Vida útil	6h	---	---	---	---	---
Dureza del péndulo						
1 d	no seco	44	101	no seco	---	---

2 d	---	44	95	no seco	73	57
7 d	---	41	87	103	75	62
75°C x 1 h	---	37	77	145	82	73
Dureza de lápiz						
1 d	no seco	B	B	---	---	---
2 d	---	B	B	---	B	B
7 d	---	B	B	B	B	B
75°C x 1 h	---	B	BH	F	B	B
Tiempo de secado						
T1	no seco	17	15	20	26	30
Libre de pegajosidad	---	150	110	2880	180	180
Doble frotación de MEK	no seco	34	22	23	57	18

La vida útil se determina utilizando copas de viscosidad BYK-Gardner DIN de 4 mm que se ajustan a las características de flujo especificadas por Deutsche Normen DIN 53211. También se puede usar la norma ASTM D1200.

5 La Dureza del Péndulo se determina utilizando una película húmeda de 100 µm sobre vidrio, a 23 ± 2°C, y a 56 ± 5% de humedad relativa. La terminología 1d indica que la Dureza del Péndulo se midió después de 1 día a temperatura ambiente. La terminología 2d indica que la Dureza del Péndulo se midió después de 2 días a temperatura ambiente. La terminología 7d indica que la Dureza del Péndulo se midió después de 7 días a temperatura ambiente. La terminología 75°C x 1 h indica que la dureza del péndulo se midió a 1 hora a 75°C. La norma ASTM D4366 también se puede utilizar.

10 La Dureza del Lápiz se determina utilizando una película húmeda de 100 µm sobre vidrio, a 23 ± 2°C, y a 56 ± 5% de humedad relativa. La terminología 1d indica que la Dureza del Lápiz se midió después de 1 día a temperatura ambiente. La terminología 2d indica que la Dureza del Lápiz se midió después de 2 días a temperatura ambiente. La terminología 7d indica que la Dureza del Lápiz se midió después de 7 días a temperatura ambiente. La terminología 75°C x 1 h indica que la Dureza del Lápiz se midió a 1 hora a 75°C. También se puede usar la norma ASTM D5402 o A7835.

15 El tiempo de muerte se determina mediante el tacto táctil y la evaluación. Alternativamente, se puede usar el Método de Prueba Estándar ASTM D 1640-03 (2009) para Secado, Curado o Formación de Película de Recubrimientos Orgánicos a Temperatura Ambiente (Método de Toque con los Dedos). La terminología T1 indica un tiempo para alcanzar la sequedad de la superficie. La terminología "sin pegajosidad" indica que no se determina la pegajosidad mediante un toque táctil.

20 La frotación doble con MEK se determina utilizando la norma ASTM D5402 o A7835.

25 Además, se evaluaron la Película de Referencia y otras Películas diversas que son representativas de esta divulgación para determinar la Adhesión sobre Metal y Madera, la Curva, el Impacto sobre Metal y la resistencia a varias manchas. Los resultados de estas evaluaciones se exponen en la Tabla 4 a continuación.

Tabla 4

	Película de referencia	Película XVI	Película XVIII	Película XXIV	Película XXI	Película XXVII
Propiedades mecánicas						
Adhesión sobre Metal	0	0	0	0	0	0

ES 2 729 527 T3

Adhesión sobre Madera	0	0	0	0	0	0
Curva (cm)	20	20	20	20	20	20
Impacto sobre Metal (kg*cm)	40	50	35	100	44	100
Resistencia a la mancha						
Café (1h)	5	5	5	5	5	5
Te (1h)	5	5	5	5	5	5
Vinagre (1h)	5	5	5	5	5	5
Mostaza (16h)	5	5	5	3	5	4
Resistencia a la mancha						
Agua (24h)	5	5	5	5	5	5
Alcalino (2h)	5	5	5	5	5	5
Etanol 50% (8h)	5	5	5	5	5	5
Resistencia química						
BA/EA=1:1 1min/5min	5/5	4/4	5/4	4/3	5/5	5/3

Generalmente en la Tabla 4, una puntuación de 5 es la mejor, mientras que una puntuación de 1 es la peor. Sin embargo, en relación con la Adhesión, una puntuación de 1 es la peor y una puntuación de 0 es la mejor.

5 "BA/EA" es indicativo de una mezcla de butil acetato/etil acetato que se usó para evaluar la resistencia química de las distintas Películas

La Adhesión se determina utilizando la norma ASTM D3359.

La Curva se determina utilizando la norma ASTM D522.

El impacto se determina utilizando la norma ASTM D6905-03.

La Resistencia a la Mancha se determina utilizando la norma ASTM D1308-02.

10 Los datos expuestos anteriormente demuestran que los recubrimientos/películas son amigables con el medio ambiente y muestran cantidades extremadamente bajas de diisocianato de tolueno, que también es el foco de las nuevas regulaciones de la EPA. Estos datos también demuestran que se pueden generar propiedades de rendimiento de la película mejoradas en relación con el tiempo de secado, la resistencia a las manchas y varias propiedades mecánicas.

15 Todas las combinaciones de las realizaciones mencionadas anteriormente a lo largo de toda la divulgación se contemplan expresamente aquí en una o más realizaciones, incluso si dicha divulgación no se describe textualmente en un solo párrafo o sección anterior. En otras palabras, una realización contemplada expresamente puede incluir uno o más elementos descritos anteriormente seleccionados y combinados de cualquier parte de la divulgación.

20 Uno o más de los valores descritos anteriormente pueden variar en $\pm 5\%$, $\pm 10\%$, $\pm 15\%$, $\pm 20\%$ o $\pm 25\%$, siempre que la varianza permanezca dentro del alcance de la divulgación. Se pueden obtener resultados inesperados de cada miembro de un grupo de Markush independiente de todos los demás miembros. Se puede confiar en cada miembro individualmente o en combinación y proporciona un soporte adecuado para realizaciones específicas

dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. El objeto de todas las combinaciones de reivindicaciones independientes y dependientes, tanto individuales como de múltiples dependientes, se contempla expresamente aquí. La divulgación es ilustrativa e incluye palabras de descripción en lugar de limitación. Muchas modificaciones y variaciones de la presente divulgación son posibles a la luz de las enseñanzas anteriores, y la divulgación se puede practicar de otra manera que la descrita específicamente aquí.

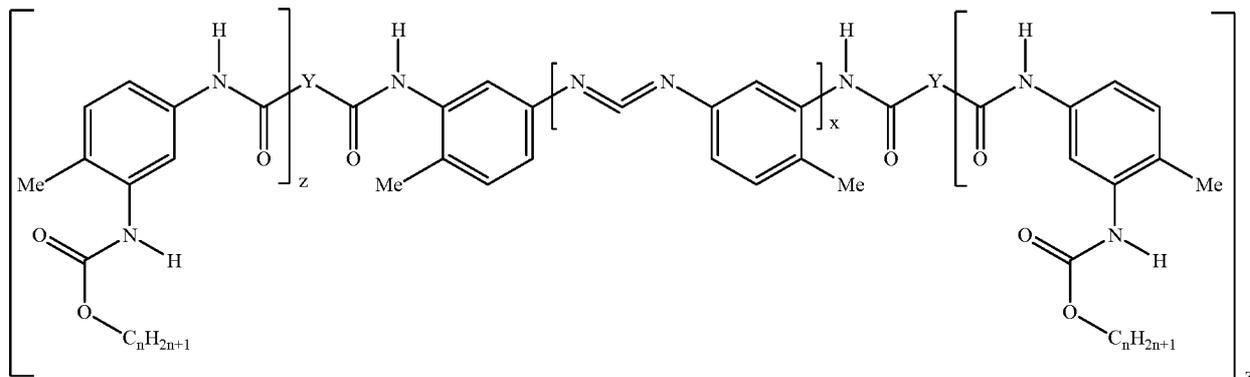
También debe entenderse que cualquier intervalo y subintervalos en los que se sustente la descripción de diversas realizaciones de la presente divulgación, independientemente y colectivamente, se encuentran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y se entiende que describen y contemplan todos los intervalos que incluyen todos los valores y/o fraccionarios allí, incluso si dichos valores no están expresamente escritos aquí. Un experto en la técnica reconoce fácilmente que los intervalos y subintervalos enumerados describen suficientemente y permiten diversas realizaciones de la presente divulgación, y dichos intervalos y subintervalos pueden delimitarse en mitades, tercios, cuartos, quintos, etc., pertinentes. Como solo un ejemplo, un intervalo "de 0.1 a 0.9" se puede delimitar aún más en un tercio inferior, es decir, de 0.1 a 0.3, un tercio medio, es decir de 0.4 a 0.6, y un tercio superior, es decir, de 0.7 a 0.9, que individualmente y colectivamente están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y se puede confiar individualmente y/o colectivamente y proporcionan un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Además, con respecto al idioma que define o modifica un intervalo, tal como "al menos", "mayor que", "menor que", "no más que", y similares, debe entenderse que dicho lenguaje incluye subintervalos y/o un límite superior o inferior. Como otro ejemplo, un intervalo de "al menos 10" incluye intrínsecamente un subintervalo de al menos 10 a 35, un subintervalo de al menos 10 a 25, un subintervalo de 25 a 35, etc., y sustentar en cada subintervalo individualmente y/o colectivamente y proporcionan un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Finalmente, se puede confiar en un número individual dentro de un intervalo divulgado y proporciona un soporte adecuado para realizaciones específicas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, un intervalo "de 1 a 9" incluye varios enteros individuales, tal como 3, así como números individuales que incluyen un punto decimal (o fracción), como 4.1, en los que se puede confiar y proporcionan el soporte adecuado para realizaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema con base en solvente para formar un recubrimiento de n-ácil urea sobre un sustrato, comprendiendo dicho sistema con base en solvente:

A. un híbrido de policarbodiimida-poliuretano que tiene la estructura:

5



en la que cada n es independientemente un número de 1 a 20;

en la que cada Y es independientemente un grupo alcoxi o polialcoxi que tiene (w) átomos de oxígeno, en la que cada w es independientemente al menos 1;

10 en la que cada z es independientemente un número de 0 a (w-1); y

en la que x, Y, y un total de dichos grupos C_nH_{2n+1} están presentes en una proporción de (4 a 5):(0.5 a 1.5):(2.5 a 4.5), respectivamente,

B. un polímero con función ácida; y

C. un solvente orgánico,

15 en el que dicho sistema con base en solvente comprende menos de o igual a 10 por ciento en peso de agua con base en un peso total de dicho sistema con base en solvente, y

en el que dicho sistema con base en solvente incluye menos de 100 partes en peso de diisocianato de tolueno por un millón de partes en peso de dicho sistema con base en solvente.

20 2. El sistema con base en solvente de la reivindicación 1, en el que cada Y se deriva independientemente de un poliol con funcionalidad tri-hidroxi que tiene un índice de hidroxilo de 1500 a 2000 mg de KOH/g, o cada Y se deriva independientemente de un poliol con funcionalidad tri-hidroxi que tiene un índice de hidroxilo de 800 a 1200 mg de KOH/g, o cada Y se deriva independientemente de un poliol con funcionalidad tri-hidroxi que tiene un índice de hidroxilo de 20 a 400 mg KOH/g.

3. El sistema con base en solvente de la reivindicación 1, en el que cada Y se deriva de glicerina.

25 4. El sistema con base en solvente de la reivindicación 1, en el que cada Y se deriva independientemente de un diol elegido de propilen glicol, etilen glicol, copolímeros de los mismos y combinaciones de los mismos.

5. El sistema con base en solvente de la reivindicación 1, en el que cada Y se deriva independientemente de un monol que se elige opcionalmente entre 1-decanol, 2-propil-1-heptanol, 2-etil-hexanol, n-butanol, pentanol, y combinaciones de los mismos.

30 6. El sistema con base en solvente de la reivindicación 1, en el que cada n es independientemente de 1 a 20, y en el que cada w es 3 y cada z es 2 o en el que w es 2 y cada z es 1.

7. El sistema con base en solvente de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que x, Y, y un total de dichos grupos C_nH_{2n+1} están presentes en una proporción de (4.5 a 5):(0.95 a 1.05):(3.3 a 3.7), respectivamente.

35 8. El sistema con base en solvente de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicho polímero con función ácida se define adicionalmente como:

un mono, di y/o poli-ácido orgánico que tiene la fórmula $HO(O)CR[C(O)OH]_m$ en la que R es un grupo alquilo que tiene de 1 a 36 átomos de carbono y m es de 0 a 3; o

un polímero de un ácido dímero; o

un copolímero con función ácida de estireno y/o alfa-metilestireno y un acrilato o metacrilato y/o 2-etilhexilacrilato; o

un poliuretano con función ácida; o

un poliéster con función ácida.

- 5 9. El sistema con base en solvente de la reivindicación 8, en el que dicho polímero con función ácida es dicho poliuretano con función ácida y dicho poliuretano con función ácida tiene la fórmula $\text{OCNR}'\text{NHCOOCH}_2\text{C}(\text{CH}_3)(\text{COOH})\text{CH}_2\text{OCONHR}'\text{NCO}$, en la que R' es un diisocianato de tolueno (TDI), diisocianato de metilen difenilo (MDI), diisocianato de hexametileno (HDI), diisocianato de isoforona (IPDI), diisocianato de naftaleno (NDI), o diisocianato de tetrametil xilileno (TMXDI), o en el que dicho poliuretano con función ácida es un
- 10 prepolímero de diisocianato de tolueno, diisocianato de metilen difenilo, diisocianato de hexametileno, diisocianato de isoforona, diisocianato de naftaleno o diisocianato de tetrametil xilileno.
10. El sistema con base en solvente de la reivindicación 1 a 8, en el que dicho polímero con función ácida es dicho poliéster con función ácida y dicho poliéster con función ácida se elige de (1) un polímero de estireno, anhídrido maleico y un alcohol, (2) un polímero de caprolactona y ácido dimetilolpropiónico, y combinaciones de los mismos.
- 15 11. El sistema con base en solvente de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que dicho híbrido de policarbodiimida-poliuretano está presente en una cantidad de 5 a 80 partes en peso por 100 partes en peso de dicho sistema con base en solvente y/o dicho polímero con función ácida está presente en una cantidad de 5 a 80 partes en peso por 100 partes en peso de dicho sistema con base en solvente.
- 20 12. Un método para formar el sistema con base en solvente de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 que comprende los pasos de proporcionar el híbrido de policarbodiimida-poliuretano, proporcionar el polímero con función ácida, proporcionar el solvente orgánico y combinar el híbrido de policarbodiimida-poliuretano, el polímero con función ácida, y el solvente orgánico para formar el sistema con base en solvente.
- 25 13. Un recubrimiento de n-acil urea formado a partir del sistema con base en solventes de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 que comprende el producto de reacción del híbrido de policarbodiimida-poliuretano y el polímero con función ácida.
- 30 14. Un método para formar el recubrimiento de n-acil urea de la reivindicación 13, que comprende los pasos de proporcionar el híbrido de policarbodiimida-poliuretano, proporcionar el polímero con función ácida, proporcionar el solvente orgánico, combinar el híbrido de policarbodiimida-poliuretano, el polímero con función ácida, y el solvente orgánico para formar un sistema con base en solvente, y hacer reaccionar el híbrido de policarbodiimida-poliuretano y el polímero con función ácida en la presencia del solvente orgánico para formar el recubrimiento de n-acil urea.
15. Un artículo que comprende un sustrato y el recubrimiento de n-acil urea de la reivindicación 14 dispuesto sobre dicho sustrato.