

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 425 485**

51 Int. Cl.:

C08F 4/00 (2006.01)

C08F 299/00 (2006.01)

C08K 5/00 (2006.01)

C08K 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2008 E 08718353 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2013 EP 2132234**

54 Título: **Solución aceleradora**

30 Prioridad:

02.04.2007 EP 07105446

26.04.2007 US 926353 P

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

15.10.2013

73 Titular/es:

AKZO NOBEL N.V. (100.0%)

VELPERWEG 76

6824 BM ARNHEM, NL

72 Inventor/es:

KOERS, FREDERIK, WILLEM, KAREL;

MEIJER, JOHN y

VAN DE BOVENKAMP-BOUWMAN, ANNA,

GERDINE

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 425 485 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

Solución aceleradora

La invención se refiere a una solución aceleradora que comprende una sal metálica, un agente complejante y opcionalmente un disolvente.

5 Tales soluciones aceleradoras son conocidas en la técnica, por ejemplo, por los documentos WO 90/12824 y WO 90/12825. Las soluciones aceleradoras descritas en estas referencias contienen predominantemente disolvente. También el documento WO 2006/128816 da a conocer soluciones de aceleración estables al almacenamiento, adecuadas para formar un sistema redox con peróxidos. Estas soluciones aceleradoras comprenden un agente reductor seleccionado entre ácido ascórbico y formaldehidosulfoxilato sódico. Las soluciones aceleradoras
10 contienen además predominantemente disolventes orgánicos que contienen oxígeno en una cantidad de como mínimo 70% en peso. El uso de soluciones aceleradoras que tienen tales cantidades altas de disolventes, en particular cantidades altas de glicol, en revestimientos de gel da por resultado revestimientos de gel que, debido al intercambio del disolvente con agua, tienden a formar ampollas fácilmente. Otra desventaja es que están constituidas por una gran cantidad de volátiles, lo que desde el punto de vista ambiental es indeseable.

15 Es un objetivo de la presente invención proporcionar nuevas soluciones de aceleración que proporcionen un comportamiento de polimerización mejorado.

Este objetivo se alcanza con una solución aceleradora que comprende un agente complejante seleccionado entre el grupo constituido por agentes complejantes que tienen un átomo de nitrógeno y un grupo hidroxilo y biperidina, una sal de un metal seleccionado entre el grupo constituido por metales de transición, magnesio y titanio, y,
20 opcionalmente un disolvente, en la que, cuando el agente complejante tiene un átomo de nitrógeno y un grupo hidroxilo, la cantidad de agente complejante de la solución aceleradora es como mínimo 5% en peso en relación al peso total de la solución aceleradora, la cantidad de disolvente es inferior a 50% en peso y la cantidad de dietilenglicol como disolvente es inferior a 25% en peso en relación al peso total de la solución aceleradora.

25 Las soluciones aceleradoras de la presente invención posibilitan un comportamiento de polimerización mejorado, en particular en el curado de resinas poliéster insaturado (UP) y resinas acrilato.

En el curado de revestimientos de gel, la dureza del revestimiento de gel aumenta en un período de tiempo corto a un valor de la dureza más alto. Se acorta el tiempo de laminación, resultando una capacidad de producción más alta. El uso de la solución aceleradora de la invención conduce generalmente a un aspecto físico mejorado del revestimiento de gel, así como a una intensificación de las propiedades físicas y/o mecánicas.

30 Mientras que el curado de resinas acrilato a temperatura ambiente generalmente no es posible usando soluciones aceleradoras convencionales, en particular soluciones aceleradoras que contienen cobalto, en combinación con peróxidos de cetonas, los inventores han encontrado sorprendentemente que la solución aceleradora de la presente invención posibilita el curado de resinas acrilato a temperatura ambiente.

35 La invención se refiere además a una solución aceleradora que comprende un agente complejante que tiene un átomo de nitrógeno y un grupo hidroxilo, una sal de un metal seleccionado entre el grupo constituido por metales de transición, magnesio y litio, y opcionalmente un disolvente, en la que, cuando el agente complejante tiene un átomo de nitrógeno y un grupo hidroxilo, la cantidad de agente complejante de la solución aceleradora es como mínimo 5% en peso en relación al peso total de la solución aceleradora, la cantidad de disolvente es inferior a 50% en peso y la cantidad de glicol, preferiblemente dietilenglicol, como disolvente es inferior a 25% en peso en relación
40 al peso total de la solución aceleradora.

Esta solución aceleradora tiene las ventajas expuestas antes.

45 La solución aceleradora de la invención comprende un agente complejante seleccionado entre el grupo de agentes complejantes que tienen un átomo de nitrógeno y un grupo hidroxilo y biperidina. El agente complejante que tiene un átomo de nitrógeno y un grupo hidroxilo se puede usar adecuadamente con todas las sales metálicas. Son ejemplos adecuados de agentes complejantes de la invención, monoetanolamina, dietanolamina (DETA), trietanolamina y dimetilaminoetanol. Preferiblemente, el agente complejante es dietanolamina.

La biperidina se usa preferiblemente en combinación con una sal de un metal de transición y, de éstas, muy preferiblemente en combinación con una sal de manganeso.

50 Generalmente, el agente complejante está presente en una cantidad de como mínimo 0,1% en peso, preferiblemente de como mínimo 0,5% en peso y, muy preferiblemente, de como mínimo 5% en peso, y generalmente, de no más de 60% en peso, preferiblemente de no más de 50% en peso y, muy preferiblemente, de no más de 40% en peso.

Cuando el agente complejante comprende un átomo de nitrógeno y un grupo hidroxilo, el agente complejante generalmente está presente en una cantidad de como mínimo % en peso, preferiblemente de como mínimo 7% en peso y, muy preferiblemente, de como mínimo 10% en peso y, generalmente de no más de 60% en peso, preferiblemente de no más de 50% en peso y, muy preferiblemente, de no más de 40% en peso.

5 Cuando el agente complejante es biperidina, el agente complejante generalmente está presente en una cantidad de como mínimo 0,1% en peso, preferiblemente de como mínimo 0,2% en peso y, muy preferiblemente, de como mínimo 0,5% en peso y, generalmente, de no más 60% en peso, preferiblemente de no más de 50% en peso y, muy preferiblemente, de no más de 40% en peso.

10 La solución aceleradora contiene además una o varias sales, seleccionándose al menos una de ellas entre el grupo constituido por sales de metales de transición, sales de litio y sales de magnesio. Las sales metálicas preferidas son las sales de cobre, cobalto, hierro, níquel, estaño, manganeso, vanadio, litio y magnesio: Las sales metálicas más preferidas son las sales de cobre, manganeso, cobalto, hierro y vanadio.

Debido a la toxicidad del cobalto y vanadio, las sales de cobre, manganeso y hierro son las sales metálicas muy preferidas.

15 También se pueden usar combinaciones de sales metálicas, por ejemplo, sales de vanadio y cobre, sales de cobre y manganeso, sales de vanadio y hierro.

20 Preferiblemente, la sal empleada es un haluro, nitrato, sulfato, lactato, 2-etilhexanoato, acetato, propionato, butirato, oxalato, laurato, oleato, linoleato, palmitato, estearato, acetilacetato, o naftenato. Las sales más preferidas son haluros, nitratos, sulfatos, naftenatos, 2-etilhexanoatos y acetatos. Son ejemplos de tales sales cloruro de cobre(I), acetato de Cu (II), sulfato de Cu(II), 2-etilhexanoato de Cu(II), acetato de Co(II), sulfato de Fe(II), cloruro de Fe(III), 2-etilhexanoato de V(II), acetato de Mn(II), naftenato de Mn(II) y combinaciones de las mismas.

25 La(s) sal(es) metálica(s) está(n) presente(s) en la solución aceleradora en una cantidad total preferida de como mínimo 0,01% en peso, más preferiblemente de como mínimo 0,1% en peso. Preferiblemente, la(s) sal(es) metálica(s) está(n) presente(s) en la solución aceleradora en una cantidad total inferior a 10% en peso, más preferiblemente inferior a 5% en peso y, muy preferiblemente, inferior a 2% en peso, calculada como sal(es) y en relación al peso total de la solución aceleradora.

La relación ponderal de sal metálica a agente complejante generalmente se de 20:1 a 1:20, preferiblemente de 15:1 a 1:15 y, muy preferiblemente, de 10:1 a 1:10.

30 El disolvente usado en la solución aceleradora de la invención puede ser cualquier disolvente conocido en la técnica y adecuado para uso en tales soluciones aceleradoras. Típicamente, el disolvente es un disolvente orgánico que contiene oxígeno que comprende al menos un átomo de oxígeno y es capaz de formar un complejo con el metal presente en la solución aceleradora. Preferiblemente, el disolvente tiene un punto de fusión de 0°C o menos. En general el disolvente presentará un grupo aldehído, cetona éter, éster, alcohol o ácido carboxílico.

35 Son ejemplos de disolventes adecuados glicoles tales como etilenglicol, glicerol, dietilenglicol, dipropilenglicol y polietilenglicol; isobutanol; pentanol; 1,2-dioximas, N-metilpirrolidinona, N-etilpirrolidinona; ésteres tales como maleato de dibutilo, succinato de dibutilo, acetato de etilo, acetato de butilo, monoésteres y diésteres de ácido cetoglutárico, piruvatos; monoésteres y diésteres, más en particular malonato de dietilo y succinatos; 1,2-dicetonas, en particular diacetilo y glioxal; butildioxitol (conocido también como dietilenglicol monobutil éter, de fórmula $nBuOCH_2CH_2OCH_2CH_2OH$), alcohol bencílico y alcoholes grasos. En el contexto de la presente solicitud no se considera que sean disolventes los compuestos que contienen fósforo.

40 Son disolventes preferidos etilenglicol, dietilenglicol, polietilenglicol, N-metilpirrolidinona, acetato de etilo, acetato de butilo, y butildioxitol. También se puede usar una mezcla de dos o más de los disolventes antes mencionados.

45 La solución aceleradora generalmente comprende como mínimo 0,1% en peso, preferiblemente como mínimo 1% en peso y, muy preferiblemente como mínimo 2% en peso y, generalmente, no más de 50% en peso, más preferiblemente no más de 40% y, preferiblemente, menos de 35% en peso, más preferiblemente menos de 30% en peso de disolvente, en relación al peso total de la solución aceleradora.

50 Generalmente, la solución aceleradora comprende menos de 25% en peso de glicoles, en particular dietilenglicol, en relación al peso total de la solución aceleradora. Preferiblemente, la cantidad de glicoles es inferior a 20% en peso y, muy preferiblemente, inferior a 15% en peso en relación al peso total de la solución aceleradora. La cantidad de glicoles ventajosamente es tan baja para reducir la formación de ampollas en revestimientos de gel, dado que los glicoles generalmente son solubles en agua y tienen tendencia al intercambio con agua causando la formación de ampollas en revestimientos de gel.

- En la solución aceleradora de acuerdo con la invención puede estar presente un estabilizador. El estabilizador no comprende un átomo de nitrógeno y tampoco un hidroxilo. Son estabilizadores adecuados compuestos que típicamente impiden la cristalización de la(s) sal(es) metálica(s) de la solución, por ejemplo aminas terciarias tales como trietilamina; poliaminas tales como 1,2(dimetilamina)etano; aminas secundarias tales como dietilamina; nicotinamida; ácido itacónico; dihidrofosfito de monobutilo; 1,3-dicetonas tales como acetilacetona, benzoilacetona y dibenzoilmetano; acetoacetatos tales como dietilacetoacetamida, acetoacetato de metilo y acetoacetato de etilo; y sales de metales alcalinos tales como 2-etilhexanoato de litio, 2-etilhexanoato de potasio, 2-etilhexanoato de sodio, 2-etilhexanoato de bario y 2-etilhexanoato de cesio; compuestos que contienen fósforo tales como fosfato de dietilo, fosfato de dibutilo, fosfito de tributilo, fosfato de trietilo, fosfito de dibutilo y fosfito de trietilo; y sales amónicas tales como 2-etilhexanoato amónico y acetato amónico. Los estabilizadores preferidos son 1,3-dicetonas tales como acetilacetona, benzoilacetona y dibenzoilmetano, fosfato de trietilo, fosfato de dibutilo, y acetoacetatos tales como dietilacetoacetamida, acetoacetato de metilo y acetoacetato de etilo. Los acetoacetatos son incluso estabilizadores más preferidos, siendo la dietilacetoacetamida el estabilizador más preferido. En una realización de la invención, se usa en la solución aceleradora la combinación de dietanolamina y dietilacetoacetamida.
- Los estabilizadores se pueden añadir a la solución aceleradora como tales o se pueden formar in situ. Por ejemplo, se pueden preparar 2-etilhexanoatos de metal alcalino in situ en la solución aceleradora después de añadir a la solución el hidróxido de metal alcalino, tal como hidróxido potásico o hidróxido sódico, y ácido 2-etilhexanoico.
- Si en la solución aceleradora están presentes uno o varios estabilizadores, su cantidad preferiblemente es de como mínimo 0,01% en peso, más preferiblemente de como mínimo 0,1% en peso y, muy preferiblemente, de como mínimo 1% en peso, y generalmente no es de más de 70% en peso, más preferiblemente es de no más de 65% en peso y, muy preferiblemente, es de no más de 60% en peso, en relación al peso total de la solución aceleradora.
- Generalmente, la cantidad total de agente complejante y estabilizador es de como mínimo 6% en peso, más preferiblemente de como mínimo 7% en peso y, muy preferiblemente, de como mínimo 10% en peso, y generalmente es de no más de 90% en peso, más preferiblemente de no más de 80% en peso y, muy preferiblemente, de no más de 70% en peso, en relación al peso total de la solución aceleradora.
- En una realización de la invención, la relación ponderal de agente complejante a estabilizador es de como mínimo 0,5, preferiblemente de como mínimo 1 y, muy preferiblemente, de como mínimo 1,5, y generalmente de no más de 6, preferiblemente de no más de 3 y, muy preferiblemente, de no más de 2,5.
- La solución aceleradora de acuerdo con la presente invención opcionalmente puede comprender agua. Si está presente, el contenido de agua de la solución preferiblemente es de como mínimo 0,01% en peso y, más preferiblemente, de como mínimo 0,1% en peso. El contenido de agua preferiblemente es de no más de 50% en peso, más preferiblemente de no más de 40% en peso, aún más preferiblemente de no más de 20% en peso, todavía más preferiblemente de no más de 10% en peso y, muy preferiblemente, de no más de 5% en peso, en relación al peso total de la solución aceleradora.
- La solución aceleradora de acuerdo con la invención puede comprender además uno o varios agentes reductores. El agente reductor puede ser cualquier agente reductor conocido en la técnica. Entre los ejemplos de agentes reductores figuran ácido ascórbico, término que en esta memoria incluye ácido l-ascórbico y ácido d-ascórbico, formaldehidosulfoxilato sódico (SFS), azúcares reductores tales como glucosa y fructosa, ácido oxálico, fosfinas, fosfitos, nitritos orgánicos o inorgánicos, sulfitos orgánicos o inorgánicos, sulfuros orgánicos o inorgánicos, mercaptanos, aminas y aldehídos. También se puede usar una mezcla de ácido ascórbico y SFS, opcionalmente en combinación con otros agentes reductores.
- Generalmente el agente reductor está presente en la solución aceleradora en una cantidad de menos de 10% en peso, preferiblemente de menos de 5% en peso, más preferiblemente de menos de 2% en peso y, aún más preferiblemente, de menos de 1% en peso. En una realización no está presente el agente reductor.
- La solución aceleradora de acuerdo con la presente invención se puede preparar por cualquier método conocido en la técnica, por ejemplo, por simple mezcla de los ingredientes, opcionalmente con etapas intermedias de calentamiento y/o mezcla. No hay un orden de adición específico que se deba aplicar.
- La solución aceleradora de acuerdo con la presente invención se puede usar para curado e inicio de la polimerización con peróxidos, en particular con hidroperóxidos y peróxidos de cetona.
- La solución aceleradora se puede usar también como secador de pinturas en composiciones de revestimiento.

Curado

La invención se refiere además a un procedimiento para curar resinas poliéster insaturado (UP) y resinas acrilato. En el contexto de la presente solicitud, los términos "resina de poliéster insaturado" y "resina UP" se refieren a la combinación de resina poliéster insaturado y compuesto monómero etilénicamente insaturado. El término "resina

acrilato" se refiera a la combinación de resina acrilato y compuesto monómero etilénicamente insaturado. Las resinas UP y las resinas acrilato definidas antes son de práctica común y están disponibles comercialmente. El curado se inicia generalmente añadiendo la solución aceleradora de acuerdo con la invención y el iniciador (peróxido) a la resina poliéster o acrilato.

5 Como resultado de la estabilidad al almacenamiento de la solución aceleradora de la presente invención, también es posible premezclar la resina y la solución aceleradora día o semanas antes de la adición de peróxido y, consecuentemente, el inicio del proceso real de curado. Esto permite el trato comercial de una composición de resina curable que contiene ya un acelerador. La presente invención, por tanto, también se refiere a una
10 composición que comprende una resina poliéster insaturado curable o una resina acrilato curable y la solución aceleradora de acuerdo con la presente invención.

Cuando se han añadido a la resina curable el peróxido y la solución aceleradora de acuerdo con la invención, se mezcla y dispersa la mezcla resultante. El proceso de curado se puede realizar a cualquier temperatura de -5°C a 250°C dependiendo del sistema de iniciador, el sistema de acelerador, los compuestos para adaptar la velocidad de curado y la composición de la resina a curar. Preferiblemente se realiza a las temperaturas ambiente
15 comúnmente usadas en aplicaciones tales como depósito manual, proyección, arrollamiento de filamento, moldeo por transferencia de resina, revestimiento (por ejemplo, revestimientos de gel y estándar), producción de botones, moldeo por centrifugación, hojas corrugadas o paneles planos, sistemas de forros, sumideros de cocina, mediante vertido de compuestos, etc. Sin embargo, También se puede usar en técnicas de SMC, BMC y de tiro y similares, para las que se usan temperaturas de hasta 180°C , más preferiblemente de hasta 150°C y, muy preferiblemente, de hasta 100°C .
20

Las resinas UP incluyen las llamadas resinas orto, resinas iso, resinas iso-npg, resinas éster de vinilo y resinas dicitopentadieno (DCPD). Son ejemplos de tales resinas los materiales de tipo maleico, fumárico, alílico, vinílico y epoxídico.

Las resinas acrilato incluyen acrilatos, metacrilatos, diacrilatos y dimetacrilatos, y oligómeros de los mismos.

25 El monómero reactivo etilénicamente insaturado puede ser cualquiera de tales monómeros conocido en la técnica. Entre los ejemplos de tales monómeros reactivos etilénicamente insaturados figuran estireno y derivados de estireno tales como α -metilestireno, viniltolueno, indeno, divinilbenceno, vinilpirrolidona, vinilsiloxano, vinilcaprolactama, estilbeno, pero también ftalato de dialilo, dibencilidenedacetona, alilbenceno, metacrilato de metilo, acrilato de metilo, ácido (met)acrílico, diacrilatos, dimetacrilatos, acrilamidas, acetato de vinilo, cianurato de trialilo, isocianurato de trialilo, compuestos de alilo que se usan para aplicaciones tópicas (tales como
30 carbonato de (di)etilenglicol dialilo), y mezclas de los mismos.

La cantidad de monómero etilénicamente insaturado preferiblemente es de como mínimo 0,1% en peso en relación al peso de la resina, más preferiblemente de como mínimo 1% en peso y, muy preferiblemente, de como mínimo 5% en peso. La cantidad de monómero etilénicamente insaturado preferiblemente es de no más de 50% en peso, más preferiblemente de no más de 40% en peso y, muy preferiblemente, de no más de 35% en peso.
35

En este procedimiento de curado, la solución aceleradora generalmente se emplea en una cantidad convencional. Típicamente se usan cantidades de como mínimo 0,01% en peso, preferiblemente de como mínimo 0,1% en peso y de no más de 5% en peso, preferiblemente de no más de 2% en peso, de la solución aceleradora, en relación al peso de la resina.

40 Entre los peróxidos adecuados para el curado de resinas UP y acrilato figuran peróxidos orgánicos tales como los peróxidos de cetona usados convencionalmente, perésteres y peroxidicarbonatos, pero también peroxicarbonatos, peracetales, hidroperóxidos y peróxidos de diacilo. El experto entenderá que estos peróxidos se pueden combinar con aditivos convencionales, por ejemplo flemadores tales como ésteres hidrófilos y disolventes hidrocarburo.

La cantidad de peróxido a usar en el procedimiento de curado preferiblemente es de como mínimo 0,1% en peso, más preferiblemente de como mínimo 0,5% en peso y, muy preferiblemente, de como mínimo 1% en peso. La cantidad de peróxido preferiblemente es de no más de 8% en peso, más preferiblemente de no más de 5% en peso, muy preferiblemente, de no más de 2% en peso, en relación al peso de la resina.
45

En el procedimiento de curado de acuerdo con la presente invención se pueden emplear otros aditivos convencionales tales como cargas, fibras de vidrio, pigmentos, inhibidores y promotores. En el procedimiento de curado de la presente invención, típicamente se mezcla primeramente la resina con la solución aceleradora. La composición aceleradora se puede añadir de diferentes maneras y puede mezclarse previamente con la resina. La formulación de peróxido se puede añadir directamente a la mezcla. Sin embargo, también se puede mezclar primeramente con el monómero o la resina. Se ha de tener cuidado de no premezclar la formulación de peróxido y la solución aceleradora, dado que esto sería peligroso.
50

Iniciación de la polimerización

La solución aceleradora de acuerdo con la presente invención también se puede usar para acelerar la iniciación de la polimerización en procesos redox de polimerización. Tales procesos de polimerización se pueden llevar a cabo de manera usual, por ejemplo, a granel, en suspensión, emulsión o solución.

5 El peróxido y la solución aceleradora se pueden añadir al comienzo del proceso de polimerización, o se pueden añadir parcialmente o en su totalidad durante el proceso de polimerización. También es posible añadir el peróxido al comienzo del proceso de polimerización, añadiéndose la solución aceleradora durante el proceso mencionado, o viceversa.

10 Las cantidades deseadas de peróxido y solución aceleradora varían dependiendo de la temperatura de polimerización, la capacidad para eliminar el calor de polimerización, la clase de monómero a usar y la presión aplicada. Usualmente se emplea 0,001-10% en peso de peróxido en relación al peso de (co)polímero: Preferiblemente se emplea de 0,001 a 5% en peso de peróxido y, muy preferiblemente, de 0,001 a 2% en peso. La relación de peróxido a sal metálica preferiblemente es de 0,2-100.

15 La temperatura de polimerización usualmente es de 5°C a 300°C, preferiblemente de 10°C a 180°C. En general, si es inferior a 5°C, el tiempo de polimerización es demasiado largo. Sin embargo, si excede de 300°C, el radical se gasta en la etapa inicial de la polimerización, dificultando el logro de una alta conversión. Con el fin de reducir la cantidad de monómero sin reaccionar, sin embargo, también es posible realizar la polimerización usando un perfil de temperaturas, por ejemplo, realizar la polimerización inicial a menos de 100°C y elevar luego la temperatura a más de 100°C para completar la polimerización. Todas estas variaciones son conocidas por el experto en la
 20 técnica, que no tendrá dificultad alguna al seleccionar las condiciones de reacción de elección, dependiendo del procedimiento de polimerización particular y el iniciador de polimerización por radicales específico a usar.

Son monómeros adecuados para la polimerización usando la solución aceleradora de acuerdo con la presente invención monómeros olefínicos o etilénicamente insaturados, por ejemplo, monómeros vinilaromáticos sustituidos o no sustituidos, incluidos estireno, α -metilestireno, p-metilestireno y estirenos halogenados; divinilbenceno; etileno;
 25 ácidos carboxílicos etilénicamente insaturados y derivado de los mismos, tales como ácidos (met)acrílicos, ésteres de ácido (met)acrílico tales como acrilato de 2-etilhexilo, metacrilato de 2-etilhexilo y metacrilato de glicidilo; nitrilos y amidas etilénicamente insaturados tales como acrilonitrilo, metacrilonitrilo y acrilamida; monómeros etilénicamente insaturados sustituidos o no sustituidos, tales como butadieno, isopreno y cloropreno; ésteres vinílicos tales como acetato de vinilo y propionato de vinilo; ácidos dicarboxílicos etilénicamente insaturados y sus derivados, incluidos monoésteres y diésteres, anhídridos e imidas, tales como anhídrido maleico, anhídrido citracónico, ácido citracónico, ácido itacónico, anhídrido ná dico, ácido maleico, ácido fumárico, citraconimidas de arilo, alquilo y arilalquilo, maleimidas, biscitraconimidas y bismaleimidas; haluros de vinilo tales como cloruro de vinilo y cloruro de vinilideno; vinil éteres tales como metil vinil éter y n-butil vinil éter; olefinas tales como isobuteno y 4-metilpenteno; compuestos de alilo tales como ésteres fe (di)alilo, por ejemplo, ftalatos de dialilo, carbonatos de
 30 (di)alilo e (iso)cianurato de trialilo.

Durante la (co)polimerización, las formulaciones pueden contener también los usuales aditivos y cargas. Como ejemplos de tales aditivos se pueden mencionar: inhibidores de la degradación oxidante, térmica o por radiación ultravioleta, lubricantes, aceites extensores, sustancias para controlar el pH, tales como carbonato cálcico, agentes de liberación, colorantes, cargas reforzadoras o no reforzadoras tales como sílice, arcilla, creta, negro de carbón, y materiales fibrosos tales como fibras de vidrio, plastificantes, diluyentes, agentes de transferencia de cadena, aceleradores y otros tipos de peróxidos. Estos aditivos se pueden usar en las cantidades usuales.

La invención se ilustra con los ejemplos siguientes.

Ejemplos

En los Ejemplos que se presentan se usaron los ingredientes siguientes:

Bufa-Marine 722-0166/NPA	Resina saturada de poliéster/neopentilglicol (resina UP-NPG), de Bufa
Derakane Momentum 411-350	Resina basada en éster de vinilo (VE), de Dow
Palatal® P6	Resina orto basada en ácido ftálico (resina OPA), de DSM
Degament 1004	Resina poli(metacrilato de metilo (resina PMMA), de Degussa
Butanox M50®	Un peróxido de metil etil cetona comercial, de Akzo Nobel
Butanox P50®	Un peróxido de metil isopropil cetona comercial, de Akzo Nobel
Perkadox CH50	Un peróxido de benzoilo comercial, de Akzo Nobel
NL63-100	Solución aceleradora, de Akzo Nobel
BDO	Butil dioxitol (dietilenglicol, monobutil éter), de Chemproha
DEG	Dietilenglicol, de Baker, analizado
Eastman TXIB	Diisobutirato de 1-isopropil-2,2-dimetil trimetileno, de Eastman
Trementina mineral	Trementina mineral, de Elementis
Acetato de Cu(II)	Acetato de Cu(II), de Baker, analizado
Acetato de Co(II)	Acetato de Co(II), de Baker, analizado
Cloruro de Cu(I)	Cloruro de Cu(I), de Baker, analizado
Naftenato de Cu(II)	Naftenato de Cu(II), de Baker, analizado
Octanoato de Co(II)	Octanoato de Co(II), de Elementis
Naftenato de Mn	Naftenato de Mn, de Phalz & Bauer Inc.
Acetato de Mn(II)	Acetato de Mn(II), de Baker, analizado
DETA	Dietanolamina, de Akzo Nobel
TEA	Trietanolamina, de Baker, analizada
Octanoato de K	Octanoato potásico
KOH	Hidróxido potásico, de Baker, analizado
2-EHA	Ácido 2-etilhexanoico, de Basf
Acetato amónico	Acetato amónico, de Baker, analizado
EAA	Acetoacetato de etilo, de Baker, analizado
DEAA	Dietilacetoacetamida, de Akzo Nobel
Nicotinamida	Nicotinamida, de Acros Organics
Bipiridina	Bipiridina, de Baker, analizada
Ácido ascórbico	Ácido ascórbico, de Baker, analizado
DBP	Fosfato de dibutilo, de Baker, analizado
Hidróxido amónico	Hidróxido amónico, de Baker, analizado
ATH	Trihidróxido de aluminio, de Albemarle

5 En los siguientes ejemplos, el curado de las resinas poliéster insaturado se analizó por el procedimiento de la Society of Plastic Institute (método de análisis F/77.1, asequible de Akzo Nobel Polymer Chemicals). Este método implica la medición de la exotermia pico, el tiempo del pico y el tiempo de gel.

De acuerdo con este método, se vierten en un tubo de ensayo 25 g de una mezcla que comprende resina, peróxido y solución aceleradora y se colocó un termopar en el recinto del centro del tubo. Luego se puso el tubo de vidrio en un baño de aceite mantenido a una temperatura de ensayo específica y se midió la curva de temperatura. A partir de la curva se calcularon los parámetros siguientes:

Tiempo de gel (Gt) = tiempo en minutos del tiempo transcurrido entre el inicio del experimento y 5,6°C por encima de la temperatura del baño.

15 Tiempo hasta la exotermia pico (TTP) = tiempo transcurrido entre el inicio del experimento y el momento en el que se alcanza la temperatura pico.

Exotermia pico = la temperatura máxima que se alcanza.

Tiempo de gel es el tiempo desde la mezcla del peróxido con la resina y opcionalmente con la solución aceleradora, hasta que la mezcla forma gel y no fluye más, usando el método estándar de análisis F/72.1. Este método estándar es obtenible de Akzo Nobel Polymer Chemicals.

20 En aplicaciones de revestimiento de gel, el tiempo de gel es el tiempo desde la mezcla del peróxido con el

revestimiento de gel hasta que la mezcla forma gel y ya no fluye. Esto se determina usando un clip de papel en una capa de revestimiento de gel de 400 μm .

5 Tiempo de laminación es el tiempo transcurrido desde el inicio de la mezcladura hasta que la capa de revestimiento es todavía pegajosa pero, después de tocarla, no pasa revestimiento alguno de gel a un guante. Éste es el tiempo en el que se puede aplicar la lámina sobre la capa de revestimiento de gel. Por tanto, es deseable tener un tiempo corto para la formación de lámina con el fin de aumentar la productividad.

La dureza Persoz se midió de acuerdo con el método ISO-DR-1522.

10 La dureza Barcol se midió de la manera convencional después de un cierto período de tiempo. Consecuentemente, el dispositivo de medida de la dureza Barcol se puso sobre la superficie de la resina curada y se presionó manualmente de manera que el penetrador traspasara la superficie. La dureza podía medirse directamente sobre el durómetro. El dispositivo 934 de medición de la dureza Marcol es adecuado para medir superficies duras y se usa en los Ejemplos siguientes.

15 Para la determinación del contenido residual de estireno, la composición de resina curada se cortó en piezas pequeñas y el estireno residual se extrajo con diclorometano. Luego se analizó por cromatografía de gases la capa de diclorometano usando las condiciones descritas en GC/94,5. El método de análisis estándar se puede recabar de Akzo Nobel Polymer Chemicals.

Soluciones comparativas A y C

Se prepararon dos soluciones aceleradoras comparativas. Los ingredientes de estas soluciones se muestran en la siguiente Tabla.

20

Tabla 1

Componente	Categoría	A	B
		Cantidad, % en peso	
Octanoato de K	Estabilizador	18	
BDO	Disolvente		
Acetato de Cu	Sal metálica	2	
Acetato de Co	Sal metálica	8	
TEA	Agente complejante		
Acetato de NH_4	Estabilizador		
DETA	Agente complejante	30	
DEG	Disolvente	40	
Octanoato de Co	Sal metálica		5
Eastman TXIB	Disolvente		90
Trementina	Disolvente		5
Contenido de disolvente		40	95
Agente complejante		30	-

Soluciones aceleradoras 1-10

Se prepararon varias soluciones aceleradoras de acuerdo con la presente invención. Los ingredientes se muestran en la siguiente Tabla.

Tabla 2

5

Componente	Categoría	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Cantidad, % en peso									
Octanoato de K	Estabilizador	18		13		18		22	18	18	16
BDO	Disolvente		25				49				
Acetato de Cu(II)	Sal metálica	4		5	5	7		5	3	3	7
Hidróxido de NH ₄	Estabilizador	1							3	10	1
EAA	Estabilizador	1							2	8	1
DETA	Agente complejante	25	25	25	25	15	29	25	23	17	15
DEAA	Estabilizador	43	45	40	40	43		45	43	37	43
DEG	Disolvente	6		4	23	6			6	6	5
Cloruro de Cu(I)	Sal metálica		5								
Nicotinamida	Estabilizador			7	7	10					10
Bipiridina	Agente complejante						5				
Naftenato de Mn	Sal metálica						17				
Ácido ascórbico	Agente reductor							3			
Contenido de disolv		6	25	4	23	6	49	-	6	6	5
Agente complejante		25	25	25	25	15	29	25	23	17	15
Relación DETA/DEAA		1,7	1,8	1,6	1,6	2,9	-	1,8	1,9	2,2	2,9

Las anteriores soluciones aceleradoras se usaron en los Ejemplos siguientes

Ejemplo 1

10 Se prepararon composiciones de revestimiento de gel que comprendían 100 partes por 100 partes de resina (pcr) de resina UP-NPG, 2 pcr de Butanox M50, y varias soluciones aceleradoras. En la Tabla 3 se muestran la solución aceleradora y las cantidades en que se usa en las composiciones de revestimiento de gel.

15 Las propiedades medidas fueron tiempo de gel (de acuerdo con el método F/72,1), tiempo de gel y tiempo para formar lámina del revestimiento de gel aplicado, la dureza Persoz en película seca de 400 micrómetros, y el estireno residual.

Tabla 3

Ejemplo	C1	C2	1
Solución aceleradora	A	B	1
Cantidad usada (pcr)	0,3	1,5	1,0
Tiempo de gel a 20°C, min	8,4	9,5	10,1
Aplicación de revestimiento de gel a 20°C			
Tiempo de gel, min	17	15	22
TTL, min	102	112	58
Dureza Presoz			
Después de 1 h, s	-	-	24
Después de 6 h, s	43	61	171
Después de 24 h, s	68	117	208
Estireno residual			
Después de 3 días, % en peso	2,1	1,4	1,0

- 5 En base a la Tabla anterior es evidente que, en comparación con el uso de la solución aceleradora A o B (no de acuerdo con la invención), el curado usando la solución aceleradora 1 de acuerdo con la invención conduce a un aumento del tiempo de gel y una disminución del tiempo para la formación de lámina, así como a una disminución de la cantidad de estireno residual. Además, se observa un aumento significativo de la dureza del revestimiento de gel del Ejemplo 1 comparativamente con los revestimientos de gel de los Ejemplos Comparativos C1 y C2.

Ejemplos 2-4

- 10 Se prepararon composiciones de resina UP que comprendían 100 pcr de resina Palatal P6, 2 pcr de Butanox M50 y varias soluciones aceleradoras de acuerdo con la invención. La solución aceleradora y las cantidades en que se usó en las composiciones de resina figuran en la Tabla 4.

Las propiedades medidas fueron tiempo de gel (de acuerdo con el método F/72,1) y tiempo de gel, tiempo para la exotermia pico y exotermia pico de acuerdo con la norma SPI.

15

Tabla 4

Ejemplo	2	3	4
Solución aceleradora	3	4	5
Cantidad usada, pcr	1	1	1
Tiempo de gel a 20°C, min	9,1	10,8	9,0
Procesamiento de curado a 20°C			
Gt, min	9	10,1	8,4
TTP, min	13,1	13,5	11,4
PE°C	158	152	149

El curado de las resinas UP de los Ejemplos 2 y 3 demuestra que cantidades variables de disolvente no afectan significativamente a las propiedades de curado. Se observan resultados similares para las resinas de los Ejemplos

2 y 4, en las que se varió la relación de agente complejante (DETA) a estabilizador (DEAA) en la solución aceleradora.

Ejemplos 5 y 6

5 Se prepararon composiciones de éster de vinilo que comprendían 100 pcr de resina Dekarane Momentum 411-350, 2 pcr de Butanox M50 y varias soluciones aceleradoras. La solución aceleradora y las cantidades en que se usó en las composiciones de resina se señala en la Tabla 5.

Las propiedades medidas fueron tiempo de gel (de acuerdo con el método F/72,1) y tiempo de gel, tiempo para la exotermia pico y exotermia pico de acuerdo con la norma SPI.

Tabla 5

10

Ejemplo	C3	5	6
Solución aceleradora	A	1	2
Cantidad usada, pcr		1,0	1,0
Tiempo de gel a 20°C, min	6,2	15,1	12,7
Procesamiento de curado a 20°C			
Gt, min	8,3	10,1	13,5
TTP, min	45,2	46,5	37,5
PE°C	56	70	69

Las composiciones de éster vinílico de los Ejemplos 5 y 6 revelan una temperatura pico exotérmica más alta que las composiciones del Ejemplo Comparativo C3, lo que significa que la actividad de curado de las composiciones de acuerdo con la invención es más alta a pesar de un tiempo de gel (Gt) significativamente más largo.

15 **Ejemplos 7-10**

Se prepararon composiciones de resina UP que comprendían 100 pcr de resina Palatal P6, 2 pcr de Butanox P50 y varias soluciones aceleradoras. La solución aceleradora y las cantidades en que se usó en las composiciones de resina se señalan en la Tabla 6.

20 Las propiedades medidas fueron tiempo de gel (de acuerdo con el método F/72,1) y tiempo de gel, tiempo hasta la exotermia pico y exotermia pico de acuerdo con la norma SPI.

Tabla 6

Ejemplo	C4	7	8	9	10
Solución aceleradora	A	1	2	6	7
Cantidad usada, pcr	0,25	1,0	0,5	0,5	0,5
Tiempo de gel, min	10,2	10,3	13,1	11,9	17,5
Proceso de curado a 20°C					
Gt, min	6,4	10,4	10,2	11,4	10,5
TTP, mi	11,3	15,1	14,5	14,6	19,2
PE, °C	178	156	152	173	159

- 5 La Tabla anterior demuestra que las composiciones de resina UP se pueden curar usando soluciones aceleradoras que comprenden sales de Cu(I) así como de Cu(II) y Mn con características de curado similares en comparación con la composición del Ejemplo Comparativo C4. La presencia de un agente reductor en la composición aceleradora usada en la composición del Ejemplo 10 muestra un tiempo de gel a 20°C más alto, así como un tiempo hasta el pico más alto en comparación con las composiciones de los Ejemplos 7-9.

Ejemplos 11-13

- 10 Se preparó una composición preacelerada de resina UP (Ejemplo 11) que comprendía 100 pcr de resina Palatal P6 y solución aceleradora. En la Tabla 7 se muestran la solución aceleradora y las cantidades en que se usó.
- Se prepararon composiciones de resina acrilato (Ejemplos 12 y 13) que comprendían 100 pcr de resina Degament 1004 y varias soluciones aceleradoras. En la Tabla 7 se muestran la solución aceleradora y las cantidades en que se usó en la resina preacelerada.
- 15 Para estas tres resinas, se midió el tiempo de gel (de acuerdo con el método F/72.1) en función del tiempo de almacenamiento. Antes de la medición del tiempo de gel, se añadieron en la resina preacelerada 2 pcr de Butanox P50.

Tabla 7

Ejemplo	11	12	13
Solución aceleradora	2	9	10
Cantidad usada, pcr	1	1	1
Tiempo de gel a 20°C, min			
Al inicio	3,0	41	38
Después de 4 días	4,3	47	42
Después de 14 días	3,7		
Después de 19 días		53	45
Después de 32 días	4,8	55	47
Después de 64 días	5,5		

Las formulaciones de resina preacelerada de los Ejemplos 11-13 tienen una buena estabilidad al almacenamiento puesto que el tiempo de gel no aumenta significativamente con el tiempo, lo que indica que la reactividad disminuye difícilmente o no decrece.

5 **Ejemplos 14-16**

Se prepararon composiciones de resina acrilato que comprendían 100 pcr de resina Degament 1004, 2 pcr de Butanox P50, 60 pcr de ATH y varias soluciones aceleradoras. La solución aceleradora y las cantidades en que se usó en las composiciones de resina figuran en la Tabla 8. Se señala que para el Ejemplo Comparativo C5 se añadieron a la composición de resina acrilato 3 pcr de Perkadox CH50 y 0,5 pcr de acelerador NL-63-100.

10 Las propiedades medidas fueron tiempo de gel, tiempo hasta la exotermia pico y exotermia pico de acuerdo con la norma SPI, y dureza Barcol.

Tabla 8

Ejemplo	C5	14	15	16
Solución aceleradora		8	8	9
Cantidad usada, pcr		1	1,7	1,7
Proceso de curado a 20°C				
Gt, min	29	69	43	36
TTP, min	44	90	62	57
PE °C	81	70	79	80
Dureza Barcol a 20°C				
Después de 24 h	45-50	-	-	50

Se demuestra que las composiciones de resina UP que comprenden las soluciones aceleradoras 8 y 9 (de acuerdo con la invención) proporcionan un comportamiento de curado a 20°C similar al de la composición de resina del Ejemplo Comparativo. Esto es sorprendente, puesto que usualmente no se observa a temperatura ambiente el curado de composiciones de resina en que se usan soluciones aceleradoras que contienen sal metálica en combinación con un peróxido de cetona.

Soluciones aceleradoras 11-16

En los Ejemplos siguientes se usaron las soluciones aceleradoras 11-16 que están de acuerdo con la invención. Los ingredientes de estas soluciones aceleradoras se muestran en la Tabla siguiente.

Componente	Categoría	11	12	13	14	15	16
		Cantidad, % en peso					
BDO	Disolvente	47,8	47,7	42,0	42,3		20,0
DEG	Disolvente					5,6	
Acetato de Cu(II)	Sal metálica		0,1			5,0	
Acetato de Mn(II)	Sal metálica	1,5	1,5				
Naftenato de Cu	Sal metálica				0,1		
Naftenato de Mn	Sal metálica			5,8	5,8		
Cloruro de Cu(I)	Sal metálica						5,0
Bipiridina	Agte. Complejante	0,5	0,5	1,7	1,7		
TEA	Agte. Complejante						
DETA	Agte. Complejante					25,0	25,0
DEAA	Estabilizador	16,7	16,7	16,7	16,7	45,0	45,0
DBP	Estabilizador	28,5	28,5	28,5	28,5		10,0
2-EHA	Estabilizador					13,5	
KOH	Estabilizador					5,9	
Nicontinamida	Estabilizador			0,2			
AA	Agente reductor	5,0	5,0	5,0	5,0		
Contenido disolvente, % peso		48	48	42	42	6	20
Agente complejante, % peso		0,5	0,5	1,7	1,7	25	25
Relación DETA/DEAA						1,8	1,8

Las soluciones aceleradoras anteriores se usaron en los Ejemplos siguientes.

Ejemplos 17-20

- 5 Se prepararon composiciones de resina UP que comprendían 100 pcr de resina Palatal P6, 2 pcr de Butanox M50 y varias soluciones aceleradoras de acuerdo con la invención. La solución aceleradora y las cantidades en que se usó en las composiciones de resina se muestran en la Tabla 9.

Las propiedades medidas fueron tiempo de gel (de acuerdo con el método F/72.1) el tiempo de gel, tiempo hasta exotermia pico y exotermia pico de acuerdo con la norma SPI

Tabla 9

Ejemplo	17	18	19	20
Solución de acelerador Cantidad usada, pcr	11 1	12 1	13 1	14 1
Tiempo de gel a 20°C, min	7,1	7,7	4,0	5,4
Procesamiento de curado a 20°C				
Gt, min	7,3	8,1	4,0	5,6
TTP, min	29,6	29,0	15,1	20,4
PE, °C	75	90	156	111

Ejemplos 21-24

5 Se prepararon composiciones de resina UP que comprendían 100 pcr de resina Palatal P6, 2 pcr de Butanox P50 y varias soluciones aceleradoras de acuerdo con la invención. La solución aceleradora y las cantidades en que se usó en las composiciones de resina se muestran en la Tabla 10.

Las propiedades medidas fueron tiempo de gel (de acuerdo con el método F/72.1) el tiempo de gel, tiempo hasta exotermia pico y exotermia pico de acuerdo con la norma SPI.

10

Tabla 10

Ejemplo	21	22	23	24
Solución de acelerador Cantidad usada, pcr	11 1	12 1	13 1	14 1
Tiempo de gel a 20°C, min	6,1	6,7	4,6	5,0
Procesamiento de curado a 20°C				
Gt, min	6,6	7,2	3,6	4,5
TTP, min	22,5	22,3	11,1	14,6
PE, °C	144	150	175	162

Los resultados de las Tablas 9 y 10 demuestran que las soluciones aceleradoras basadas en manganeso que comprende biperidina como agente complejante presentan buenas propiedades para el curado de resina UP.

15

Ejemplos 25-27

Se prepararon composiciones de resina UP que comprendían 100 pcr de resina Palatal P6, 2 pcr de peróxido orgánico y varias soluciones aceleradoras de acuerdo con la invención. La solución aceleradora y las cantidades en que se usó en las composiciones de resina, así como el tipo y cantidad de iniciador peróxido se muestran en la Tabla 11.

20

Para comparación se usó el mismo procedimiento excepto que los ingredientes individuales de la solución aceleradora se añadieron separadamente a la resina UP en las mismas cantidades usadas en los Ejemplos 25-27. Se observó para los Ejemplos Comparativos de los Ejemplos 25 y 26 que las sales metálicas se disolvieron incompletamente cuando se añadieron como tales a la resina UP.

25

Las propiedades medidas fueron tiempo de gel (de acuerdo con el método F/72.1), el tiempo de gel, tiempo hasta exotermia pico y exotermia pico de acuerdo con la norma SPI.

Tabla 11

Ejemplo	25	26	27
Butanox M50, pcr	2		
Butanox P50, pcr		2	2
Solución aceleradora	15	15	16
Cantidad usada, pcr	1	1	1
Procesamiento de curado a 20°C			
Tiempo de gel a 20°C, min	14,8	10,1	9,3
Procesamiento de curado a 20°C			
Gt, min	11,3	6,5	4,4
TTP. min	15,2	10,2	9,1
PE °C	164	147	138

- 5 En general, el curado de la resina UP usando las soluciones aceleradoras de la invención revela buenas propiedades de tiempo de gel a 20°C y revela buen comportamiento de curado. El respectivo Ejemplo Comparativo reveló una formación de gel significativamente más rápida, en particular el Ejemplo Comparativo del Ejemplo 27 forma un gel casi al instante, proporcionando unas propiedades de curado considerablemente peores.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una solución aceleradora que comprende un agente complejante seleccionado entre del grupo constituido por agentes complejantes que tienen un átomo de nitrógeno y un grupo hidroxilo y biperidina, una sal de un metal seleccionado entre el grupo constituido por metal de transición, magnesio y litio, y opcionalmente un disolvente, en la que, cuando el agente complejante tiene un átomo de nitrógeno y un grupo hidroxilo, la cantidad de agente complejante en la solución aceleradora es de como mínimo 5% en peso en relación al peso total de la solución aceleradora, la cantidad de disolvente es inferior a 50% en peso y la cantidad de dietilenglicol como disolvente es inferior a 25% en peso, en relación al peso total de la solución aceleradora.
- 10 2. Solución aceleradora de acuerdo con la reivindicación 1, en la que el agente complejante es monoetanolamina, dietanolamina, trietanolamina y dimetilaminoetanol.
3. Solución aceleradora de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el metal se selecciona entre el grupo constituido por cobre, manganeso y hierro.
4. Solución aceleradora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que además comprende un estabilizador.
- 15 5. Solución aceleradora de acuerdo con la reivindicación 4, en la que el estabilizador se selecciona entre el grupo constituido por dietilacetoacetamida, acetoacetato de metilo, fosfato de trietilo, fosfato de dibutilo y acetoacetato de etilo.
- 20 6. Solución aceleradora de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el agente complejante es dietanolamina y el estabilizador es dietilacetoacetamida, o en la que el agente complejante es biperidina y el estabilizador es fosfato de dibutilo.
7. Resina UP o resina acrilato que comprende una cualquiera de las soluciones aceleradoras precedentes.
8. Uso de la solución aceleradora de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en el curado de resina UP o resina acrilato.
- 25 9. Uso de la solución aceleradora de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en procesos de iniciación de la polimerización.
10. Uso de la solución aceleradora de una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en composiciones de revestimiento.