(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 572 385**

(51) Int. Cl.:

C08L 71/02	(2006.01)
C09D 171/02	(2006.01)
C07C 43/00	(2006.01)
C07C 43/11	(2006.01)
C09D 5/02	(2006.01)
C09D 7/00	(2006.01)
C09D 133/08	(2006.01)
C08K 5/06	(2006.01)
C09D 163/00	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.06.2011** **E 11170645 (3)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.04.2016** **EP 2399960**

(54) Título: **Agente coalescente para composiciones acuosas**

(30) Prioridad:

08.06.2011 US 494572 P
26.04.2011 US 478973 P
25.06.2010 US 398499 P

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.05.2016

(73) Titular/es:

DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (100.0%)
2040 Dow Center
Midland, MI 48674, US

(72) Inventor/es:

DONATE, FELIPE AUGUSTO;
EMELIE, BRIGITTE ROSE y
MICHALSKI, EVA-MARIA

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 572 385 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

Agente coalescente para composiciones acuosas

Esta invención se refiere a una composición de revestimiento acuosa que incluye una dispersión polimérica acuosa y una composición coalescente, y un método para proporcionar un revestimiento.

El cumplimiento de las regulaciones cada vez más exigentes sobre las emisiones de los compuestos orgánicos volátiles (COV) alrededor del mundo, es un reto importante para los químicos en el campo de las formulaciones acuosas de hoy en día. En la mayoría de las formulaciones de revestimiento se requiere el uso de un disolvente orgánico o un plastificante externo, para facilitar la formación de películas. Uno de los mayores factores que contribuyen a los COV en una formulación de revestimiento es el coalescente en la formulación. La unión europea ha publicado las regulaciones sobre COV de 2010 para diferentes tipos de formulaciones de revestimiento y también ha definido el límite del punto de ebullición en 250°C para los COV. Análogamente, en China los COV se definen como compuestos orgánicos que tienen un punto de ebullición inferior a 250°C. La presente invención sirve para proporcionar composiciones coalescentes que son particularmente adecuadas para usar en composiciones acuosas tales como revestimientos decorativos y protectores acuosos para diversos sustratos, cuyos revestimientos proporcionan un equilibrio buscado de propiedades de revestimiento, que incluyen particularmente propiedades de aplicación deseadas tales como, por ejemplo, flujo y tiempo abierto, y fácil formación de películas y desarrollo de dureza, al tiempo que se mantienen las propiedades de revestimiento seco deseables, particularmente en donde las composiciones acuosas contienen bajo o ningún COV y ventajosamente baja toxicidad.

En la solicitud de patente de EE.UU2010/130.644 se describen aductos de óxido de etileno y/u óxido de propileno con ácidos grasos y su uso como coalescentes. En la patente de EE.UU. n.º 3.806.460 se describen composiciones limpiadoras. En la patente de EE.UU. n.º 3.829.387 se describen composiciones limpiadoras cáusticas.

En la patente de EE.UU. n.º 5.186.744 se describen agentes coalescentes para aplicaciones de revestimientos al agua, que incluyen propienglicol terc-butil éter propoxilado y uno o más disolventes orgánicos. Aún existe la necesidad de mejoras en los COV/propiedades de revestimientos/perfil de toxicidad de los coalescentes descritos previamente.

En un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una composición de revestimiento acuosa que comprende una dispersión polimérica acuosa y de 0,1% a 40% en peso, en base al peso de los sólidos en dispersión polimérica acuosa, de una composición coalescente; comprendiendo dicha composición coalescente de 20 a 80% en peso, en base al peso de dicha composición coalescente, de alquilenglicol fenil éter y de 80% a 20% en peso, en base al peso de dicha composición coalescente, de dialquilenglicol fenil éter ; en donde, dicho alquileno se selecciona del grupo que consiste en etileno y propileno, y dicho dialquileno es dietileno cuando dicho alquileno es etileno, y dicho dialquileno es dipropileno cuando dicho alquileno es propileno.

En un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para proporcionar un revestimiento que comprende (a) formar una composición de revestimiento acuosa del primer aspecto de la presente invención; (b) aplicar dicha composición de revestimiento acuosa a un sustrato; y (c) secar, o dejar secar, dicha composición de revestimiento acuosa aplicada.

Una composición de revestimiento acuosa de la presente invención incluye una dispersión polimérica acuosa y de 0,1% a 40% en peso, en base al peso de los sólidos en dispersión polimérica acuosa, de una composición coalescente; La composición coalescente incluye de 20% a 80%, preferiblemente de 25% a 60% en peso, en base al peso de la composición coalescente, de alquilenglicol fenil éter y de 80% a 20%, preferiblemente de 60% a 25% en peso, en base al peso de la composición coalescente, de dialquilenglicol fenil éter ; en donde, el alquileno se selecciona del grupo que consiste en etileno y propileno. Cuando el alquileno es etileno el dialquileno es dietileno, y cuando el alquileno es propileno el dialquileno es dipropileno.

Por "composición coalescente" se entiende, una composición que facilita la formación de películas de una composición polimérica acuosa, particularmente una composición de revestimiento acuosa que incluye una dispersión de polímero en un medio acuoso tal como, por ejemplo, un polímero en emulsión, es decir, un polímero preparado mediante técnicas de polimerización en emulsión.

La composición coalescente se puede formar mediante métodos conocidos, tal como la reacción de alquilenglicol fenil éter con óxido de alquileno. La composición coalescente también se puede preparar combinando, por ejemplo, etilenglicol fenil éter y dietilenglicol fenil éter, o combinando mezclas de alquilenglicol fenil éter y dialquilenglicol fenil éter, con uno o más de otros compuestos o con otras mezclas composicionalmente apropiadas para formar la composición coalescente deseada. Esta combinación se lleva a cabo típicamente en un depósito sencillo de mezclamiento con agitación.

En una realización, cuando la temperatura mínima de formación de películas ("MFFT", del inglés minimum film formation temperature) de la dispersión polimérica acuosa es de -20°C a 30°C, se usa de 0,1% a 5% en peso de la composición coalescente, en base al peso de los sólidos en dispersión polimérica acuosa.

La temperatura mínima de formación de películas ("MFFT") de la dispersión polimérica acuosa es de -20°C a 125°C, preferiblemente de -20°C a 30°C. Las MFFT's de la dispersión polimérica acuosa en la presente memoria, son aquellas que usan un dispositivo Thermostair MFFT bar de Coesfeld (Coesfeld GMBH).

La dispersión polimérica acuosa puede ser una dispersión de un polímero, oligómero, o prepolímero en un medio acuoso. En algunas realizaciones, la dispersión polimérica acuosa puede ser reactiva antes, durante o después de la formación de películas. Por "medio acuoso" se entiende en la presente memoria, un medio que incluye al menos 50% en peso, en base al peso del medio, de agua. Las dispersiones poliméricas acuosas típicas son las dispersiones acuosas de epoxis, uretanos, polioles acrílicos, poliésteres, e híbridos de estos y otros compuestos químicos; y polímeros en emulsión.

La emulsión polimérica incluye típicamente al menos un monómero copolimerizado etilénicamente insaturado tal como, por ejemplo, estireno o estirenos sustituidos; vinil tolueno; butadieno; (met)acrilonitrilo; un monómero de éster (met)acrílico tal como, por ejemplo, (met)acrilato de metilo, (met)acrilato de butilo, (met)acrilato de hidroxietilo, (met)acrilato de hidroxipropilo, y (met)acrilatos con funcionalidad ureido; acetato de vinilo u otros ésteres de vinilo; monómeros de vinilo, tales como cloruro de vinilo, cloruro de vinilideno, y N-vinil pirrolidona; El uso del prefijo "(met)" seguido de otro término tal como (met)acriltato, como se usa a lo largo de la divulgación, se refiere tanto a acrilatos como a metacrilatos.

En ciertas realizaciones el polímero en emulsión incluye de 0% a 6%, o como alternativa, de 0% a 3% en peso o de 0% a 1% en peso, en base al peso del polímero, de un monómero copolimerizado multietilénicamente insaturado. Es importante seleccionar la concentración de monómero multietilénicamente insaturado de tal modo, que no interfiera materialmente en la formación e integridad de las películas. Los monómeros multietilénicamente insaturados incluyen, por ejemplo, (met)acrilato de alilo, ftalato de dialilo, di(met)acrilato de 1,4-butilenglicol, di(met)acrilato de 1,2-etilenglicol, di(met)acrilato de 1,6-hexanodiol, y divinil benceno.

La emulsión polimérica incluye de 0% a 15%, preferiblemente de 1% a 7%, de un monómero ácido copolimerizado multietilénicamente insaturado, en base al peso del polímero. Los monómeros ácidos incluyen monómeros de ácido carboxílico tales como, por ejemplo, ácido (met)acrílico, ácido crotónico, ácido itacónico, ácido fumárico, ácido maléico, itaconato de monometilo, fumarato de monometilo, fumarato de monobutilo, anhídrido maléico, ácido 2-acrilamido-2-metilpropano sulfónico, ácido vinil sulfónico, ácido estiren sulfónico, ácido 1-aliloxi-2-hidroxipropano sulfónico, ácido alquil alil sulfosuccínico, (met)acrilato de sulfoetilo, (met)acrilatos de fosfoalquilo tales como (met)acrilato de fosfoetilo, (met)acrilato de fosfopropilo, y (met)acrilato de fosfobutilo, crotonatos de fosfoalquilo, maleatos de fosfoalquilo, fumaratos de fosfoalquilo, (met)acrilatos de fosfodialquilo, crotonatos de fosfodialquilo, y fosfato de alilo.

El polímero en emulsión acuosa se forma típicamente por un procedimiento de polimerización en emulsión mediante polimerización por adición, como es conocido en la técnica. Se pueden usar tensioactivos convencionales tales como, por ejemplo, agentes emulsionantes aniónicos y/o no iónicos tales como, por ejemplo, sulfatos de alquil amonio o de metales alcalinos, ácidos alquil sulfónicos, ácidos grasos, y alquil fenoles oxietilados. Se pueden usar tensioactivos polimerizables que incluyen al menos un enlace carbono-carbono etilénicamente insaturado, los cuales pueden someterse a una polimerización por adición por radicales libres. La cantidad de tensioactivo usado es usualmente de 0,1% a 6% en peso, basado en el peso total del monómero. Se pueden usar procedimientos de iniciación térmicos o redox. Se pueden usar iniciadores de radicales libres convencionales, tales como, por ejemplo, peróxido de hidrógeno, hidroperóxido de t-butilo, hidroperóxido de t-amilo, persulfatos de amonio y/o de metales alcalinos, típicamente en una concentración de 0,01% a 3,0% en peso, en base al peso total de monómero. Se pueden usar sistemas redox que usan los mismos iniciadores junto con un reductor adecuado, tal como, por ejemplo, formaldehído sulfoxilato de sodio, hidrosulfito de sodio, ácido isoascórbico, sulfato de hidroxilamina y bisulfito de sodio, en concentraciones similares, opcionalmente en combinación con iones metálicos tales como, por ejemplo, hierro y cobre, que incluyen opcionalmente además agentes complejantes para el metal. Se pueden usar agentes de transferencia de cadena, tales como mercaptanos, para bajar el peso molecular de los polímeros. La mezcla de monómeros se puede añadir pura o como una emulsión en agua. La mezcla de monómeros se puede añadir en una única adición o en más adiciones, o de manera continua durante el período de reacción, usando una composición uniforme o variable. Los ingredientes adicionales tales como, por ejemplo, iniciadores de radicales libres, oxidantes, agentes reductores, agentes de transferencia de cadena, agentes neutralizantes, tensioactivos, y dispersantes se pueden añadir antes, durante, o después de la adición de monómeros. Se pueden emplear procedimientos que producen distribuciones con tamaños de partículas polimodales tales como, por ejemplo, los descritos en las patentes de EE.UU. n.ºs 4.384.056 y 4.539.361.

El polímero en emulsión se puede formar en un procedimiento de polimerización en emulsión multietapa. En el procedimiento de polimerización en emulsión multietapa, al menos dos etapas diferentes de la composición se forman de un modo secuencial. Es preferido un procedimiento de polimerización en emulsión de dos etapas, en el cual el peso del polímero de la primera etapa es de 10% a 90%, preferiblemente de 30% a 70%, del peso total del polímero de la primera etapa y del polímero de la segunda etapa, en base a los pesos del polímero seco. Los métodos de polimerización usados para preparar los polímeros en emulsión multietapa acuosa son bien conocidos en la técnica, tal como, se describe en las patentes de EE.UU. n.ºs 4.325.856; 4.654.397; y 4.814.373.

Un procedimiento de polimerización en emulsión multietapa, usualmente da como resultado la formación de al menos dos composiciones poliméricas mutuamente incompatibles, lo que como consecuencia produce la formación de al menos dos fases. La incompatibilidad mutua de dos composiciones poliméricas y la estructura multifase resultante de las partículas poliméricas, se puede determinar de diversas maneras conocidas en la técnica. El uso de microscopía electrónica de barrido usando técnicas de tinción para enfatizar la diferencia entre las fases, por ejemplo, es una de las técnicas. Estas partículas se componen de dos o más fases con diversas geometrías tales como, por ejemplo, partículas de núcleo/cáscara o de núcleo/envoltura, partículas de núcleo/cáscara que encapsulan de manera incompleta el núcleo, partículas de núcleo/cáscara con una multiplicidad de núcleos, y partículas de red interpenetrantes. Cada una de las etapas del polímero en emulsión multietapa puede contener los mismos monómeros, tensioactivos, sistema de iniciación, agentes de transferencia de cadena, etc., como se describió previamente en la presente memoria para el polímero en emulsión. En el caso de una partícula polimérica multietapa, las características físicas del polímero en emulsión tal como, por ejemplo, el contenido en monómero con funcionalidad carbonilo, contenido en monómero ácido, Tg, etc., para los fines de esta invención, se deben de calcular usando la composición total del polímero en emulsión, sin tener en cuenta el número de etapas o fases en la misma. También está contemplado, que el polímero en emulsión se forme en dos o más etapas, difiriendo las etapas en peso molecular. También está contemplado, combinar dos polímeros en emulsión diferentes.

El diámetro medio de partícula de las partículas del polímero en emulsión es típicamente de 40 nanómetros a 1.000 nanómetros, preferiblemente de 40 nanómetros a 300 nanómetros. Los tamaños de partícula en la presente memoria, son los que se miden por dispersión de luz dinámica en un analizador Brookhaven BI-90.

La composición de revestimiento acuosa se prepara mediante métodos que son bien conocidos en la técnica de los revestimientos. En primer lugar, los pigmentos, si los hay, son dispersados uniformemente en un medio acuoso bajo alta cizalla tal como se consigue con un mezclador COWLES (R), o colorantes, o mezclas de los mismos, si se usan. A continuación, la composición polimérica acuosa se introduce bajo mezclamiento a baja cizalla junto con la composición coalescente y otros adyuvantes de revestimientos, según se desee. La composición de revestimiento acuosa puede contener, además de la dispersión polimérica, acuosa y pigmentos, una disolución formadora de películas o no formadora de películas u otras dispersiones poliméricas acuosas en una cantidad de 0% a 200% en peso de la dispersión polimérica acuosa, y adyuvantes de revestimiento convencionales tales como, por ejemplo, extensores, emulsionantes, agentes coalescentes distintos a la composición coalescente de la presente invención, plastificantes, anticongelantes, agentes de curado, tampones, neutralizadores, espesantes, modificadores de reología, humectantes, agentes humidificantes, biocidas, plastificantes, agentes antiespuma, absorbedores de UV, abrillantadores fluorescentes, estabilizantes a la luz o al calor, biocidas, agentes quelatantes, dispersantes, colorantes, ceras, y agentes impermeables al agua.

Ejemplos de pigmentos y extensores adecuados incluyen dióxido de titanio, tal como dióxido de titanio en forma de anatasa y rutilo; óxido de cinc; óxido de antimonio; óxido de hierro; silicato de magnesio; carbonato de calcio; pigmentos orgánicos e inorgánicos; aluminosilicatos; sílice; diversas arcillas, tales como caolín y arcilla deslaminada; y óxido de plomo. Asimismo, está contemplado que la composición de revestimiento acuosa también pueda contener partículas poliméricas opacas, tales como, por ejemplo, Ropaque™ Opaque Polymers (Dow Chemical Co.). También están contempladas, las partículas de pigmento opacificantes encapsuladas o parcialmente encapsuladas; y polímeros o emulsiones de polímero que se adsorben o enlazan a la superficie de los pigmentos, tal como dióxido de titanio; y pigmentos huecos, incluyendo pigmentos que tienen uno o más vacíos.

Las cantidades de pigmento y extensor en la composición de revestimiento acuosa varía desde una concentración en volumen de pigmento (CVP) de 0 a 85 y asimismo abarcan revestimientos descritos por otra parte en la técnica, por ejemplo, como revestimientos transparentes, tintes, revestimientos planos, revestimientos satinados, revestimientos semibrillantes, revestimientos brillantes, imprimaciones, revestimientos texturizados, y similares. La concentración en volumen de pigmento se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{CVP (\%)} = \frac{\text{volumen de pigmento(s), + extensor(es) en volumen x 100.}}{\text{volumen seco total de la pintura}}$$

El compuesto orgánico volátil ("COV") como se usa en la presente memoria, se basa en el punto de ebullición como se define en la directiva europea 2004/42/CE, es decir, un compuesto orgánico volátil es cualquier compuesto orgánico que tiene un punto de ebullición inicial menor que o igual a 250°C, medido a una presión estándar de 101,3 kPa.

El contenido en sólidos de la composición de revestimiento acuosa puede ser de 10% a 70% en volumen. La viscosidad de la composición de revestimiento acuosa puede ser de 50 centipoises a 50.000 centipoises, como se midió usando un viscosímetro Brookfield; las viscosidades apropiadas para diferentes métodos de aplicación varían considerablemente.

La composición de revestimiento acuosa se aplica típicamente a un sustrato tal como, por ejemplo, madera, metal, plásticos, sustratos usados en ingeniería naval y civil, sustratos cementosos tales como, por ejemplo, concreto,

estuco, y mortero, superficies previamente pintadas o imprimadas, y superficies a la intemperie. La composición de revestimiento acuosa se puede aplicar a un sustrato usando métodos de aplicación de revestimiento convencionales tales como, por ejemplo, por brocha, rodillo, revestidor por cortina y métodos de pulverización, tales como, por ejemplo, pulverización atomizada por aire, pulverización asistida por aire, pulverización sin aire, pulverización de alto volumen y baja presión, y pulverización sin aire asistida por aire.

El secado de la composición de revestimiento acuosa para proporcionar un revestimiento se deja que transcurra bajo condiciones de ambiente tales como, por ejemplo, a una temperatura de 5°C a 35°C, o el revestimiento se puede secar a temperaturas elevadas tales como, por ejemplo, de 35°C a 150°C.

Abreviaturas usadas	**Tg del homopolímero**
Fenil éter de etilenglicol	EPH
Fenil éter de dietilenglicol	DiEPH

Métodos experimentales

Ejemplo 1. Determinación de los puntos de ebullición de las composiciones coalescentes.

El punto de ebullición de define en la directiva europea 2004/42/CE como: un compuesto orgánico volátil es cualquier compuesto orgánico que tiene un punto de ebullición inicial menor que o igual a 250°C medido a una presión estándar de 101,3 kPa. Se usó un dispositivo de destilación Herzog porque tiene la capacidad de medir el punto de ebullición inicial en el primer 5% en volumen, además de medir la temperatura a la que se producen las primeras gotas del material en la destilación. Esta medición confirma que una mezcla de EPH-DiEPH al 70/30% en peso, tiene un punto de ebullición inicial por encima de 250°C, como se muestra en la Tabla 1.1 y, por lo tanto, se califica como una composición coalescente con cero cantidad de COV.

Tabla 1.1. Mediciones de punto de ebullición experimentalmente determinadas para las mezclas EPH/DiEPH

IBP sin COV	**(Experimentos de destilación por dispositivo Herzog MP626 del punto de ebullición inicial)**						
ASTM D1078-5	**Método de ensayo estándar para el intervalo de destilación de líquidos orgánicos volátiles**						
Muestra	**DB**	**IBP al 5% en volumen**	**DP al 95% en volumen**	**Intervalo de destilación**	**mbar**	**Muestra de color**	**Prod. Ovh de color**
Mezcla de EPH/diEPH RSMP 3043420 70/30	250.4	251,6	297,2	45,6	1.033	3	5,6
Mezcla de EPH/diEPH RSMP 3043420 70/30	250.1	251,8	297,3	45,5	1.037	3	6,1
Mezcla de EPH/diEPH RSMP 3043423 50/50	255.7	258,0	297,7	39,7	1.033	2	7

Ejemplo 2. Evaluación de las composiciones coalescentes en una composición de revestimiento acuosa.

Las composiciones de revestimiento se formaron añadiendo 1%, 2% o 3% en peso, en base a los sólidos poliméricos secos, de composición coalescente a UCAR™ Latex DL420G, un polímero en emulsión de estireno/acrilato de butilo a disposición comercial, bajo agitación. La mezcla se homogeneizó en un mezclador Red Devil y se colocó bajo un vacío de 600 mm Hg durante 30 minutos para extraer las burbujas de aire. Después de 48 horas de reposo, se prepararon y evaluaron los revestimientos.

La temperatura mínima de formación de películas (MFFT) se midió usando un dispositivo Thermostair MFFT bar de Coesfeld según la norma ASTM D 2354-998.

Se estiraron películas húmedas de 150 µm y se midió el desarrollo de la dureza durante el curso de 8 días, como se correlaciona con la liberación del agente coalescente de la película de revestimiento. Esta medida se llevó a cabo usando un equipo de ensayo de dureza por péndulo Koenig.

Se midió la estabilidad al almacenamiento de las composiciones de revestimiento acuosas, monitorizando la viscosidad durante 14 y 21 días a temperatura ambiente y 50°C.

Tabla 2.1. Evaluación de las composiciones de revestimiento acuosas

Coalescente	**Concentración de coalescente**	**Apariencia de compatibilidad inicial**	**Apariencia de compatibilidad tras 24 h**	**Viscosidad Brookfield #4/20rpm**	**Transparencia / Opacidad película húmeda de 150 µm**	**Brillo a 20°**	**Brillo a 60°**
					sobre vidrio	**sobre vidrio**	**sobre vidrio**
Ninguno	0%	/	/	450 [232,2]	100,80	20,7	43,4
TEXANOL™	1%	ok	ok	500	104,90	43,9	76,1
	2%	ok	ok	500	104,19	62,2	93,7
	3%	ok	ligera sinéresis	530	104,39	70,9	101,8
EPH-DiEPH (50-50)	1%	ok	ok	680	101,98	60,7	92,5
	2%	ok	ok	1.000	103,29	111,3	118,0
	3%	ok	ligera sinéresis	2.050	107,16	142,8	130,9
EPH-DiEPH (70-30)	1%	ok	ok	680	99,98	85,6	104,2
	2%	ok	ok	1.070	102,53	112,4	119,5
	3%	ok	ligera sinéresis	1.770	108,31	143,1	132,2

Tabla 2.2. Evaluación de las composiciones de revestimiento acuosas

Coalescente	**Concentración de coalescente**	**Bloqueo tras 1 h @ 50°C**	**Bloqueo tras 24 h @ sala de acondicionamiento**	**MFFT**	**Resistencia al agua @ película húmeda de 150 µm**
		sobre Leneta	**sobre Leneta**		**tras 7 días de secado**
Ninguno	0%	2 / 80%	2 / 60%	17-18°C	10 min. ligeramente lechosa / 25 min. lechosa + blanda

Coalescente	Concentración de coalescente	Bloqueo tras 1 h @ 50°C	Bloqueo tras 24 h @ sala de acondicionamiento	MFFT	Resistencia al agua @ película húmeda de 150 µm
		sobre Leneta	sobre Leneta		tras 7 días de secado
TEXANOL™	1%	3 / 0%	2 / 50%	13-14°C	25 min. ligeramente lechosa + ligeramente blanda
	2%	2 / 0%	1 / 50%	9-10°C	20 min. ligeramente lechosa + ligeramente blanda
	3%	1 / 0%	1 / 50%	6-7°C	20 min. ligeramente lechosa + ligeramente blanda
EPH/DiEPH (50:50)	1%	2 / 1%	1 / 80%	9-10°C	20 min. ligeramente lechosa + ligeramente blanda
	2%	1 / 10%	0 no se puede sep.	6-7°C	20 min. muy ligeramente lechosa + ligeramente blanda
	3%	0 no se puede sep.	0 no se puede sep.	3-4°C	20 min. muy ligeramente lechosa + ligeramente blanda
EPH/DiEPH (70:30)	1%	3 / 0%	1 / 50%	10-11°C	25 min. ligeramente lechosa + ligeramente blanda
	2%	1 / 0%	0 no se puede sep.	6-7°C	25 min. muy ligeramente lechosa + ligeramente blanda
	3%	1 / 1%	0 no se puede sep.	3-4°C	25 min. muy ligeramente lechosa + ligeramente blanda

Tabla 2.3. Evaluación de las composiciones de revestimiento acuosas

Dureza @ película húmeda de 150 µm						
Coalescente	**Concentración de coalescente**	**1 día**	**2 días**	**3 días**	**4 días**	**8 días**
Ninguno	0%	44 / 47	45 / 46	46 / 47	46 / 47	47 / 47
TEXANOL™	1%	25 / 28	26 / 26	29 / 29	29 / 29	32 / 32
	2%	16 / 17	16 / 16	17 / 17	17 / 18	19 / 19
	3%	10 / 11	10 / 11	11 / 12	12 / 12	13 / 14
EPH/DiEPH (50:50)		18 / 20	18 / 19	19 / 22	19 / 22	30 / 31
		10 / 10	11 / 12	15 / 15	15 / 15	21 / 22
		5 / 5	5 / 6	9 / 10	9 / 10	13 / 14
EPH/DiEPH (70:30)		22 / 20	22 / 22	26 / 27	26 / 27	32 / 33
		13 / 12	15 / 14	21 / 20	21 / 22	27 / 27
		5 / 6	8 / 9	13 / 13	13 / 14	20 / 21

Los resultados de las tablas 2.1-2.3, demuestran que las composiciones coalescentes de EPH/DiEPH (70:30) y EPH/DiEPH (50:50) funcionan como coalescentes eficaces para una emulsión polimérica, en las composiciones de revestimiento acuosas de la presente invención; estas mostraron una mejor eficacia en la formación de películas como se demostró mediante los resultados de MFFT a lo largo del intervalo de concentración relativo al coalescente TEXANOL™, que permite el uso de menores composiciones coalescentes de EPH-DiEPH en las composiciones de revestimiento acuosas.

Ejemplo 3. Evaluación de la actividad biocida de las composiciones de revestimiento acuosas.

La actividad biocida se midió sobre bacterias y hongos, comparando una composición de revestimiento acuosa que incluía UCAR™ Filmer IBT y una composición de revestimiento acuosa que incluía EPH/DiEPH (70:30). Ambas pinturas se inocularon y el número de colonias supervivientes se monitorizó, contando el número de colonias que crecieron en un platillo de agar (agar de soja tríptico) después de aplicar la pintura sobre esta con un bastoncillo Q-tip. La actividad biocida se midió usando una puntuación de 0 a 4, como se muestra en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Sistema de puntuación para la actividad biocida

Resultados de los platillos	Puntuación
No se detectaron supervivientes	0
1-10 colonias	1
11-100 colonias	2

Resultados de los platillos	Puntuación
101-1000 colonias	3
> 1.000 colonias	4

Tabla 3.2. Actividad biocida para las composiciones coalescentes

Coalescente	Inoculación	Ciclo 1				Ciclo 4			
		t=0	t=1d	t=2d	t=6d	t=0	t=1d	t=6d	t=13d
UCAR™ Filmer IBT	bacteria	4	3	1	0	4	3	1	1
EPH/DiEPH (70:30)	bacteria	4	0	0	0	4	0	0	0
UCAR™ Filmer IBT	hongo	4	4	4	0	4	4	0	0
EPH/DiEPH (70:30)	hongo	4	0	0	0	4	1	0	0

La composición coalescente de EPH/DiEPH (70:30) demostró una actividad biocida superior, con respecto al coalescente de referencia.

Ejemplo 4. Evaluación de la composición coalescente en una composición de revestimiento acuosa.

Se mezclaron una resina epoxi en dispersión polimérica acuosa al agua POLYPOX™ IE 7007W y un endurecedor de amina al agua POLYOX™ IH 7013W en una relación estequiométrica. A cada serie de ensayo, se añadieron agua adicional o coalescente, 5% sobre el contenido de aglutinante sólido para lograr una mezcla de sólidos del~49%

Las series de ensayo se aplicaron con un bisturí, película de 200 µm húmeda sobre platillos de vidrio, en un lapso de tiempo definido (tiempo de reacción) entre 5 y 300 minutos. Las muestras se secaron y almacenaron en una sala climatizada con las condiciones estándar de 23 ± 1°C y 50 ± 5% de humedad relativa durante al menos 24 h. La MFFT de la composición que contiene EPH/DiEPH (50:50) se espera que sea comparable a la MFFT obtenida con DOWANOLTM PPH e inferior a la MFFT obtenida sin coalescente. No se observó una pérdida significativa de vida útil en presencia de EPH/DiEPH (50:50) con respecto a la obtenida cuando se usó DOWANOLTM PPH. La evaluación del estiramiento de las formulaciones curadas no mostró ninguna pérdida de brillo en función de la vida útil. Para las series de ensayo, el brillo se determinó con un medidor de brillo y una geometría de 60°. Los resultados se presentan en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Brillo de las dispersiones poliméricas acuosas (sistema epoxi de 2 paquetes) en función del tiempo

Tiempo [min.]	POLYPOX™ IH 7013W / POLYPOX™ IE 7007W	Adición de 5% de Dowanol™ PPH	Adición de 5% de EPH/DiEPH (50:50)
5	156	157	157
10	156	157	157
20	155	157	157
30	148	156	155
40	130	156	155
50	35	156	153

Tiempo [min.]	POLYPOX™ IH 7013W / POLYPOX™ IE 7007W	Adición de 5% de Dowanol™ PPH	Adición de 5% de EPH/DiEPH (50:50)
60	30	156	152
70	25	156	151
75		156	151
80		154	150
90		152	149
100		151	148
110		149	146
120		148	145
135		142	142
150		134	138
165		127	131
180		118	123
195		108	114
210		93	98
225		78	83
240		60	65
255		47	40
270		35	32
285		32	29
300		30	26

Una composición coalescente de EPH/DiEPH (50:50) en una composición de revestimiento acuosa de la presente invención, prolongó significativamente la vida útil de los sistemas epoxi al agua sin desgaste del brillo, similar a DOWANOL™ PPH, pero con la ventaja de que no contiene COV, con respecto a la directiva europea según el informe Decopaint 2004/42/EG.

REIVINDICACIONES

1. Una composición de revestimiento acuosa que comprende una dispersión polimérica acuosa y de 0,1% a 40% en peso, en base al peso de los sólidos en dispersión polimérica acuosa, de una composición coalescente;

dicha composición coalescente, comprende

de 20 a 80% en peso, en base al peso de dicha composición coalescente, de fenil éter de alquilenglicol, y

de 80 a 20% en peso, en base al peso de dicha composición coalescente, de fenil éter de dialquilenglicol;

en donde, dicho alquileno se selecciona del grupo que consiste en etileno y propileno, y dicho dialquileno es dietileno cuando dicho alquileno es etileno, y dicho dialquileno es dipropileno cuando dicho alquileno es propileno.

2. La composición de revestimiento acuosa según la reivindicación 1, en donde la composición coalescente comprende de 25 a 60% en peso, en base al peso de dicha composición coalescente, de fenil éter de alquilenglicol, y de 60 a 25% en peso, en base al peso de dicha composición coalescente, de fenil éter de dialquilenglicol;

3. La composición de revestimiento acuosa según la reivindicación 1 o 2, en donde dicha dispersión polimérica acuosa tiene una temperatura mínima de formación de películas (MFFT) de -20°C a 30°C, como se midió usando un dispositivo Thermostair MFFT bar de Coesfeld según la norma ASTM D 2354-998 y dicha composición de revestimiento acuosa comprende de 0,1% a 5% en peso, en base al peso de los sólidos en dispersión polimérica acuosa, de dicha composición coalescente.

4. Un método para proporcionar un revestimiento, que comprende

(a) formar la composición de revestimiento acuosa según la reivindicación 1, 2 o 3;

(b) aplicar dicha composición de revestimiento acuosa a un sustrato; y

(c) secar, o dejar secar, dicha composición de revestimiento acuosa aplicada.