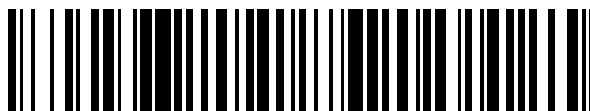


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 629 102**

51 Int. Cl.:

**D06M 15/263** (2006.01)  
**D06M 15/233** (2006.01)  
**D06M 15/227** (2006.01)  
**D06M 15/356** (2006.01)  
**D06M 15/55** (2006.01)  
**D06M 15/693** (2006.01)  
**B60C 9/00** (2006.01)  
**D06M 101/32** (2006.01)  
**D06M 101/34** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.04.2014** **PCT/TR2014/000123**  
 87 Fecha y número de publicación internacional: **30.10.2014** **WO14175844**  
 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2014** **E 14736054 (9)**  
 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017** **EP 2989243**

54 Título: **Un material de inmersión sin RFL que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda**

30 Prioridad:

**26.04.2013 TR 201305016**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**07.08.2017**

73 Titular/es:

**Kordsa Global Endustriyel Iplik ve Kord Bezi Sanayi ve Ticaret Anonim Sirketi (100.0%)  
Alikahya Fatih Mahallesi Sanayi Caddesi No:90  
Izmit  
41310 Kocaeli, TR**

72 Inventor/es:

**BAS, SERKAN;  
CEVAHIR, NURCIN y  
ACAR, A. ERSIN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 629 102 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

Un material de inmersión sin RFL que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a una composición de material de inmersión respetuosa con el medio ambiente, que forma una interfase entre la fibra sintética que se utiliza en la producción de tejido de cuerda y caucho y, de este modo, une dichas dos estructuras entre sí.

**Antecedentes de la invención**

10 El tejido de cuerda se utiliza como material de refuerzo de neumáticos. Puesto que las estructuras químicas de las fibras sintéticas utilizadas en la producción de tejido de cuerda y del caucho son considerablemente diferentes entre sí, dichos materiales son incompatibles entre sí en términos de sus estructuras químicas y físicas. Las fibras sintéticas tienen una alta resistencia y un bajo alargamiento, mientras que los cauchos son materiales polímeros que tienen un alto alargamiento y una baja resistencia. Los grupos polares (grupos amida, hidroxilo y carbonilo) presentes en la estructura de las fibras sintéticas son incompatibles con las estructuras no polares del caucho. Esta incompatibilidad que se presenta en el estado de la técnica se elimina con soluciones adhesivas de Látex de Resorcinol-Formaldehído (RFL) a base de agua que forman una fase entre la cuerda y el caucho y permiten que el caucho y la fibra se unan entre sí.

15 La función principal del RFL es servir como unión adhesiva de dos estructuras incompatibles mediante la formación de una fase entre la fibra y el caucho. El grupo funcional RF del RFL se une a los grupos polares de la fibra, mientras que el grupo látex (L) se une a la fibra mediante vulcanización, y de este modo se forma la estructura de material compuesto de caucho-fibra. Entre los ejemplos más significativos de productos en donde se utiliza dicha estructura de material compuesto se encuentra la aplicación para neumáticos de vehículos. Los adhesivos RFL a base de agua se aplican sobre el tejido de cuerda durante el procedimiento de "inmersión", que es la etapa final de la producción del tejido de cuerda. La resistencia de los enlaces que se forman entre el caucho y la cuerda se examina con ensayos de adherencia. La adherencia es un parámetro muy importante en los productos de caucho reforzado con cuerda de alta tenacidad. Esto se debe a que la adherencia entre la cuerda y el caucho es un factor que afecta directamente a la vida útil y al rendimiento del neumático.

20 La formulación de adhesivo RFL se ha utilizado como material adhesivo en todos los materiales sintéticos reforzados con fibra durante más de medio siglo debido a sus características estructurales estables y a su bajo coste. Sin embargo, tanto el resorcinol como el formaldehído son unos productos químicos que poseen un alto riesgo para la salud humana y ambiental, y por ello su uso es limitado. En relación con este tema, han surgido importantes iniciativas de organizaciones internacionales, fabricantes y usuarios finales. Se sabe que el resorcinol provoca picazón y salpudido cuando entra en contacto con la piel, irrita los ojos y muestra propiedades tóxicas en el hígado y en los sistemas cardiovasculares.

25 El formaldehído presenta un riesgo mayor que el resorcinol para la salud y la seguridad del hombre. En 2004, el formaldehído fue clasificado por un grupo de científicos de la International Agency for Research on Cancer (IARC), de la Organización Mundial de la Salud, como un producto químico del grupo 2A (probablemente cancerígeno para los seres humanos), y más tarde del grupo I (cancerígeno para los seres humanos). En 2009, el formaldehído fue incluido por la IARC en la lista de productos químicos causantes de leucemia. En consonancia con esto, se declaró que el formaldehído era un mutágeno genético. Incluso un bajo nivel de formaldehído (1 ppm) puede provocar irritación en los ojos, la nariz y la garganta.

30 Aunque las resinas a base de formaldehído son ventajosas en términos del coste, tanto los productores como los consumidores buscan alternativas debido a las razones expuestas anteriormente. Por ello, especialmente en los últimos años, los investigadores han estado trabajando en el desarrollo de soluciones de inmersión para tejido de cuerda exentas de resorcinol y formaldehído. La preparación de soluciones de inmersión exentas de formaldehído se ha descrito en diversos estudios.

35 La patente de EE.UU. 2012/0041113, una aplicación conocida en el estado de la técnica, describe la preparación de una composición que comprende un epóxido, un isocianato bloqueado, un agente epoxidico de curado y un látex de vinilpiridina.

40 La patente WO 96/00749, otra aplicación conocida en el estado de la técnica, describe la aplicación de soluciones de inmersión formuladas con tres resinas con funcionalidad epóxido, un látex de estireno-butadieno-vinilpiridina y de estireno-butadieno-acrilonitrilo-ácido acrílico, en un tejido de cuerda de poli(tereftalato de etileno) (PET), y su fuerza de adherencia con el caucho.

45 La patente de EE.UU. 5.118.545, otra aplicación conocida en el estado de la técnica, describe la síntesis de una aramida que comprende múltiples dobles enlaces. Se indica que la resina sintetizada se aplica sobre un tejido de cuerda a base de aramida y que los dobles enlaces de la resina de aramida se vulcanizan con los dobles enlaces del caucho, mientras que los grupos amida proporcionan adherencia física a la fibra de aramida.

La patente de EE.UU. 4.472.463 describe la inmersión de fibras de PET activado no adhesivo con un procedimiento de inmersión de dos etapas. La primera etapa de inmersión comprende un epóxido aromático de éster glicídico y un isocianato bloqueado, mientras que la segunda etapa de inmersión comprende dos látex diferentes. El primer látex es un copolímero de estireno-butadieno-vinilpiridina, y el otro es un copolímero de ácido acrílico-metacrilato de metilo-estireno. Se indica que los valores de adherencia con el H son mayores que los de las fibras sumergidas en RFL.

La patente de EE.UU. 2004/0249053, otra aplicación en el estado de la técnica en donde se describe un material de inmersión respetuoso con el medio ambiente, describe que el polibutadieno maleinizado se vuelve soluble en agua haciéndolo reaccionar con polietilenglicol. Las cuerdas de PET modificado con un epóxido se recubren primeramente con esta resina y luego con un látex de estireno-butadieno-vinilpiridina. Dicha resina presentaba una fuerza de adherencia menor con respecto a los tejidos tratados con RFL.

La patente de Japón 2012-224962 describe un método para producir una solución de inmersión exenta de resorcinol-formaldehído, que comprende una resina epoxídica, un isocianato bloqueado, un látex de estireno-butadieno y unos látex de estireno-butadieno-vinilpiridina. La patente de Japón 2002-309220 describe una primera composición de inmersión que comprende una resina epoxídica, un isocianato bloqueado, un látex de vinilpiridina-estireno-butadieno y una resina de ácido acrílico que se utiliza como espesante. La patente de Japón 2011-069020 describe una composición de inmersión exenta de resorcinol-formaldehído que comprende una resina epoxídica, un látex de vinilpiridina-estireno-butadieno y una resina acrílica que puede comprender un polímero de ácido acrílico.

## Compendio de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar un material de inmersión, que comprende unos productos químicos más benignos para el medio ambiente y que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda, en lugar de los productos químicos utilizados en el estado de la técnica.

Otro objetivo de la presente invención es proporcionar un método de producción de un material de inmersión, que permite proporcionar el efecto deseado a los tejidos de cuerda siendo tratados durante un período de tiempo más corto en comparación con el método conocido en el estado de la técnica, y que proporciona un alto rendimiento para los tejidos de cuerda.

Un objetivo adicional de la presente invención es proporcionar un material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda que tienen un color amarillo pálido y, de este modo, hacer posible el producir cuerdas de los colores que se desee.

## Descripción detallada de la invención

En la composición de material de inmersión de la invención que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda, se encuentra una resina acrílica funcional (polímero) que incluye un ácido carboxílico, una resina epoxídica, un poliisocianato bloqueado, unos látex de estireno-butadieno y estireno-butadieno-vinilpiridina. De este modo, de acuerdo con la presente invención, se proporciona una composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda; que no tiene efectos perjudiciales para la salud humana a largo plazo, como sí los tiene la solución de adhesivo RFL utilizada en inmersión, y que comprende unos productos químicos que son adecuados para la salud humana y que también son respetuosos con el medio ambiente; caracterizada por que comprende una resina de polímero acrílico funcional que contiene un ácido carboxílico, una resina epoxídica, un poliisocianato bloqueado, un látex de estireno-butadieno (SBR) y unos látex de estireno-butadieno-vinilpiridina (VP), en donde se utiliza un contenido de resina de polímero acrílico en una relación de 0,5-10%, preferiblemente 1,5-5% en peso; el epóxido es 2-10%, preferiblemente 4,5-7% en peso; el poliisocianato es 5-17%, preferiblemente 9-14%; el látex de estireno-butadieno es 5-17%, preferiblemente 10-13% en peso; el látex de estireno-butadieno-vinilpiridina es 50-80%, preferiblemente 65-75% en peso. En los polímeros que comprenden ácido carboxílico, se emplea al menos uno de los monómeros tales como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido crotonico, ácido cinámico, ácido maleico, con el fin de proporcionar su funcionalidad a la resina acrílica. En la realización preferida de la invención, la cantidad de ácido carboxílico dentro del polímero acrílico está entre 10-100% en moles. En una realización de la invención esta relación se mantiene preferiblemente entre 30-70% en moles. Luego, se ajusta el valor del pH de esta composición que comprende agua y polímero acrílico. En la realización preferida de la invención, se añade amonio a la composición para alcanzar un valor del pH de 7-12, preferiblemente 7-10. Después de que se ajusta el pH al nivel deseado, se añade un epóxido a la composición. En la realización preferida de la invención, el epóxido que se utiliza es o bien un epóxido soluble en agua o bien una dispersión a base de agua. Como epóxido se utiliza al menos uno de glicerol a base de glicídico, epóxido de sorbitol, éter diglicídico de dietilenglicol, éter diglicídico de polietilenglicol, éter diglicídico de polipropilenglicol, éter glicídico de 1,6-hexanodiol, éter poliglicídico de trimetilpropano, éter poliglicídico de poliglicerol, éter poliglicídico de pentaeritriol, éter poliglicídico de diglicerol, epóxido de fenol novalac, epóxido de cresol novalac, resinas epoxídicas de cresol novalac y bisfenol A. Sin embargo su uso no se limita a éstos. En esta invención se puede utilizar cualquier epóxido que sea soluble en agua o que se pueda preparar en forma de una dispersión en agua.

En la realización preferida de la invención se utiliza un prepolímero de un isocianato bloqueado a base de agua o de un poliuretano a base de agua que comprende grupos poliisocianato bloqueados. Como poliisocianato se utiliza al menos uno de diisocianato de tetrametileno, diisocianato de hexametileno (1,6-diisocianatohexano), diisocianato de octametileno, diisocianato de decametileno, diisocianato de dodecametileno, isocianatos aromáticos de diisocianato de 2,4 ó 2,6-tolileno, diisocianato de tetrametilxileno, diisocianato de p-xileno, 2,4' ó 4-4'-diisocianato de difenilmetano, diisocianato de 1,3 ó 1,4-fenileno, solo o en forma de grupo funcional unido a los polímeros. Como agentes de bloqueo exentos de isocianato se puede utilizar al menos uno de fenol, tiofenol, clorofenol, cresol, resorcinol, p-sec-butilfenol, p-terc-butilfenol, p-sec-amilfenol, p-octilfenol, p-nonilfenol, alcohol terc-butílico, difenilamina, dimetilnilina, imida ftálica,  $\delta$ -valerolactama,  $\epsilon$ -caprolactama, éster dialquílico del ácido malónico, acetilacetona, éster alquílico del ácido acetoacético, acetoxima, metiletilcetoxima, ciclohexanonoxima, 3-hidroxipiridina y sulfito ácido de sodio, pero su uso no se limita a éstos. En la realización preferida de la invención, el peso molecular del prepolímero de poliuretano con base acuosa que comprende grupos isocianato bloqueados está en el intervalo de 1.000-10.000 g/mol, en una realización de la invención este valor está entre 1.500-3.000 g/mol.

En la invención se pueden utilizar látex de vinilpiridina-estireno-butadieno, vinilpiridina-estireno-butadieno modificado con ácido carboxílico, estireno-butadieno, estireno-butadieno modificado con ácido carboxílico, látex natural, látex de cloropreno y similares. En la invención, se utiliza una composición que comprende 2 látex diferentes. El primer látex es un copolímero de estireno-butadieno y el segundo es un terpolímero de estireno-butadieno-vinilpiridina. Como componente de butadieno se puede utilizar 1,3-butadieno y 2-metil-1,3-butadieno, pero su uso no se puede limitar a éstos. Como componente de estireno se puede utilizar estireno,  $\alpha$ -metilestireno, 2-metilestireno, 3-metilestireno, 4-metilestireno, 2,4-diisopropilestireno, 2,4-dimetilestireno, 4-t-butilestireno e hidroximetilestireno, pero su uso no se puede limitar a éstos. Como monómero de vinilpiridina se puede utilizar 2-vinilpiridina, 3-vinilpiridina, 4-vinilpiridina, 2-metil-5-vinilpiridina, 5-etil-2-vinilpiridina, pero su uso no se limita a éstos. En la realización preferida de la invención, la cantidad de sólidos dentro del látex está entre 35-45% en peso. La relación entre el contenido de sólidos del primer látex y del segundo látex está en el intervalo de 0,05-1 en peso; sin embargo preferiblemente dicha relación debe estar en el intervalo de 0,13-0,30.

El material de inmersión se obtiene añadiendo en agua a temperatura ambiente todos los materiales mencionados en las etapas previas, y agitándolo. De este modo, de acuerdo con una realización de la invención, se proporciona un método para producir la composición de material de inmersión exenta de RFL (resorcinol-formaldehído) para tejidos de cuerda como se ha definido anteriormente, caracterizado por las etapas de:

- añadir una resina de polímero acrílico que contiene ácido carboxílico en agua,
- ajustar el valor del pH a 7-12 añadiendo amonio,
- añadir una resina epoxídica, un poliisocianato bloqueado, un látex de estireno-butadieno (SBR) y unos látex de estireno-butadieno-vinilpiridina (VP) a temperatura ambiente, y
- agitar.

Las composiciones se prepararon utilizando un polímero acrílico funcional, unos epóxidos y unos poliisocianatos en diferentes relaciones. Dichas composiciones se prepararon para el caucho mediante un secado a diferentes temperaturas de secado y curado.

En la invención, la resina acrílica se utiliza en una relación de 0,5-10%, preferiblemente 1,5-5% en peso; el epóxido es 2-10%, preferiblemente 4,5-7% en peso; el poliisocianato es 5-17%, preferiblemente 9-14% en peso; el látex de estireno-butadieno es 5-17%, preferiblemente 10-13% en peso; el látex de estireno-butadieno-vinilpiridina es 50-80%, preferiblemente 65-75% en peso.

La invención es una composición que se puede utilizar en la inmersión de cuerdas, tales como cuerdas de nylon 6.6, nylon 6, poli(tereftalato de etileno), poli(naftalato de etileno), rayón, aramida, y su uso no se limita a éstas. Después de que dichas cuerdas se preparan en determinadas formas constructivas (número de hebras y trenzado), se sumergen en el material de inmersión de la invención y se secan primeramente entre 100-210°C. Posteriormente, se curan entre 200-240°C. Las cuerdas sumergidas se preparan para ser curadas con el compuesto de caucho, y el compuesto de caucho sin vulcanizar se prensa. Dicho material compuesto se cura generalmente a 170°C bajo presión, durante aproximadamente 20 minutos, y se obtiene el material compuesto reforzado con cuerda final.

De este modo, de acuerdo con otra realización de la invención, se proporciona un método para preparar un material compuesto reforzado con cuerda, que incluye un procedimiento de inmersión caracterizado por las etapas de:

- preparar unas cuerdas en una forma constructiva determinada (número de hebras y trenzado),
- tratar las cuerdas preparadas con la composición de material de inmersión como se ha definido anteriormente,
- secar las cuerdas sumergidas a 100-210°C,

- curar las cuerdas secas a 200-240°C,
- preparar las cuerdas para ser curadas con el compuesto de caucho,
- prensar el compuesto de caucho sin vulcanizar,
- curar el material compuesto resultante a una temperatura de 170°C, bajo presión, durante aproximadamente 20 minutos,
- obtener el material compuesto reforzado con cuerda final.

Dicha composición de material de inmersión se prepara utilizando unos productos químicos más respetuosos con el medio ambiente en comparación con el RFL. Por otra parte, dicho método es ventajoso, tanto en términos del coste como por su corto tiempo de preparación. El producto final, que es de color amarillento pálido, no crea ninguna contaminación visual y permite también la preparación de tejidos de cuerda en varios colores mediante la adición de colorantes.

### Ejemplos

Los productos químicos utilizados en dicha invención son resina acrílica, epóxido, poliisocianato, látex, agua y amonio. Los procedimientos de adición y agitación se realizaron mediante un agitador mecánico bajo condiciones ambiente. En la Tabla 1 se proporcionan las relaciones en peso de los productos químicos utilizados en la preparación de la composición acuosa.

La cantidad de sólidos de las mezclas de la presente invención se determinó en 15%, y se ajustó el pH a un intervalo de 9-10. En la Tabla 1 se proporcionan los valores de la fuerza de adherencia al desprendimiento indizada. Se tomó como referencia la adherencia al caucho de las cuerdas sumergidas con RFL, y se consideró este valor como 100. La solución de inmersión mostrada como RFL en la invención era la inmersión D-5 cuyos derechos de propiedad intelectual pertenecen a la General Tire Company (EE.UU.). Unos hilos de nylon 6.6 de 1.400 dtex de dos capas se trenzaron según 396x396, y la cuerda trenzada se sumergió en las soluciones de inmersión de la invención. La cuerda tratada con la solución de inmersión de control (RFL) se secó primeramente durante 60 segundos a 130°C, y luego se curó durante 60 segundos a 235 y 230°C, respectivamente. Las soluciones de inmersión de la invención se hicieron pasar a través de 3 hornos a diferentes temperaturas. La temperatura del primer horno se mantuvo entre 110-210°C, preferiblemente entre 150-200°C; la temperatura del segundo horno estaba entre 220-245°C, preferiblemente entre 225-240°C; la temperatura del tercer horno se mantuvo entre 210-235°C, preferiblemente entre 220-230°C.

Para el ensayo de adherencia, se colocaron cinco cuerdas paralelas entre sí sobre la mezcla de caucho. Dicha mezcla se curó a 170°C, bajo presión, y luego se ensayó mediante estiramiento en un dispositivo Instron. En este momento, se midió en kg el valor del desprendimiento de la cuerda para el caucho curado.

Como polímero funcional acrílico (resina) se utilizaron unos materiales polímeros con base acuosa que tenían un contenido de sólidos de 50% y grupos ácido carboxílico y alcohol polibásico.

Como epóxido se utilizó una resina glicídica a base de glicerol. Dicha resina era 100% soluble en agua.

Como poliisocianato bloqueado se utilizó un diisocianato de 1,4-fenileno bloqueado con caprolactama, a base de agua, con un contenido de sólidos de 60%.

El látex de estireno-butadieno era un material con un contenido de sólidos de 41% y un pH de 10,4.

El látex de estireno-butadieno-vinilpiridina era un material con un contenido de sólidos de 41% y un pH de 10,5.

La Tabla 1 es una tabla en donde se comparan los valores de la adherencia al desprendimiento de 3 mezclas diferentes de la invención y de la solución de adhesivo de Látex de Resorcinol-Formaldehído (RFL), después de su aplicación en nylon 6.6, seguida de un curado.

Composición	Resina acrílica (%)	Epóxido (%)	Isocianato (%)	Látex de SBR (%)	Látex de VP (%)	Adherencia al desprendimiento *
1	2,4	6,6	11,1	12,0	68,0	107,9
2	1,8	5,1	13,0	12,0	68,0	103,1
3	4,3	5,5	10,2	12,0	68,0	101,4
Control (RFL)						100,0

\*indexada

## REIVINDICACIONES

- 1.- Una composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda; que no tiene efectos nocivos sobre la salud humana a largo plazo, como sí los tiene la solución de adhesivo RFL utilizada en inmersión, y que comprende unos productos químicos que son adecuados para la salud humana y que también son respetuosos con el medio ambiente; caracterizada por que comprende una resina de polímero acrílico funcional que contiene un ácido carboxílico, una resina epoxídica, un poliisocianato bloqueado, un látex de estireno-butadieno (SBR) y unos látex de estireno-butadieno-vinilpiridina (VP), en donde se utiliza un contenido de resina de polímero acrílico en una relación de 0,5-10%, preferiblemente 1,5-5% en peso; el epóxido es 2-10%, preferiblemente 4,5-7% en peso; el poliisocianato es 5-17%, preferiblemente 9-14%; el látex de estireno-butadieno es 5-17%, preferiblemente 10-13% en peso; el látex de estireno-butadieno-vinilpiridina es 50-80%, preferiblemente 65-75% en peso.
- 2.- La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por una resina de polímero acrílico que comprende ácido carboxílico formada con al menos uno de los monómeros tales como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido itacónico, ácido crotonico, ácido cinámico, ácido maleico, con el fin de proporcionar su funcionalidad.
- 3.- La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por una resina de polímero acrílico en donde el contenido de ácido carboxílico es 10-100% en moles, y dicho valor preferiblemente se mantiene entre 30-70%.
- 4.- La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por una resina epoxídica que es soluble en agua o una dispersión a base de agua y que es al menos una de glicerol a base de glicidilo, epóxido de sorbitol, éter diglicidílico de dietilenglicol, éter diglicidílico de polietilenglicol, éter diglicidílico de polipropilenglicol, éter glicidílico de 1,6-hexanodiol, éter poliglicidílico de trimetilolpropano, éter poliglicidílico de poliglicerol, éter poliglicidílico de pentaeritritol, éter poliglicidílico de diglicerol, epóxido de fenol novalac, epóxido de cresol novalac, resinas epoxídicas de cresol novalac y bisfenol A.
- 5.- La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por un poliisocianato bloqueado utilizado en forma bloqueada que procede del grupo de poliisocianatos bloqueados a base de agua o bien de prepolímeros de poliuretano a base de agua que comprenden poliisocianatos bloqueados, y es al menos uno de diisocianato de tetrametileno, diisocianato de hexametileno (1,6-diisocianatohexano), diisocianato de octametileno, diisocianato de decametileno, diisocianato de dodecametileno, isocianatos aromáticos de diisocianato de 2,4 ó 2,6-tolileno, diisocianato de tetrametilxileno, diisocianato de p-xileno, 2,4' ó 4-4'-diisocianato de difenilmetano, diisocianato de 1,3 ó 1,4-fenileno, y se utiliza solo y en forma de grupo funcional unido al polímero.
- 6.- La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por un poliisocianato bloqueado que se obtiene bloqueando isocianatos libres con al menos uno de los agentes de bloqueo seleccionados del grupo que comprende fenol, tiofenol, clorofenol, cresol, resorcinol, p-sec-butilfenol, p-terc-butilfenol, p-sec-amilfenol, p-octilfenol, p-nonilfenol, alcohol terc-butílico, difenilamina, dimetilanilina, imida ftálica,  $\delta$ -valerolactama,  $\epsilon$ -caprolactama, éster dialquílico del ácido malónico, acetilacetona, éster alquílico del ácido acetoacético, acetoxima, metiletilcetoxima, ciclohexanonoxima, 3-hidroxi piridina y sulfito ácido de sodio.
- 7.- La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por un prepolímero de poliuretano a base de agua que comprende grupos isocianato bloqueados, cuyo peso molecular está en el intervalo de 1.000-10.000 g/mol y preferiblemente 1.500-3.000 g/mol.
- 8.- La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que como el látex de SBR o VP se utiliza al menos un látex seleccionado del grupo que comprende vinilpiridina-estireno-butadieno, vinilpiridina-estireno-butadieno modificado con ácido carboxílico, estireno-butadieno y estireno-butadieno modificado con ácido carboxílico.
- 9.- La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada por un látex en donde el componente de butadieno en la estructura es 1,3-butadieno y 2-metil-1,3-butadieno.
- 10.- La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada por que se utiliza un látex en donde el componente de estireno en su estructura es estireno,  $\alpha$ -metilestireno, 2-metilestireno, 3-metilestireno, 4-metilestireno, 2,4-diisopropilestireno, 2,4-dimetilestireno, 4-t-butilestireno e hidroximetilestireno.

- 11.- La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada por que se utiliza un látex en donde como monómero de la vinilpiridina dentro de la estructura se utiliza 2-vinilpiridina, 3-vinilpiridina, 4-vinilpiridina, 2-metil-5-vinilpiridina, 5-etil-2-vinilpiridina.
- 5 12.- La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con las reivindicaciones 8 a 11, caracterizada por que se utilizan unos látex con un contenido de sólidos entre 35-45%.
- 10 13. La composición de material de inmersión que proporciona un alto rendimiento para tejidos de cuerda de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizada por que la relación entre el contenido de sólidos del látex de estireno-butadieno y el látex de estireno-butadieno-vinilpiridina está en el intervalo de 0,05-1 en peso, preferiblemente en el intervalo de 0,13-0,30.
- 14.- Un método para producir la composición de material de inmersión exenta de RFL (resorcinol-formaldehído) para tejidos de cuerda como se define en una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por las etapas de:
- añadir una resina de polímero acrílico que contiene ácido carboxílico en agua,
  - ajustar el valor del pH a 7-12 añadiendo amonio,
  - 15 - añadir una resina epoxídica, un poliisocianato bloqueado, un látex de estireno-butadieno (SBR) y unos látex de estireno-butadieno-vinilpiridina (VP) a temperatura ambiente, y
  - agitar.
15. Un método para preparar un material compuesto reforzado con cuerda, que incluye un procedimiento de inmersión caracterizado por las etapas de:
- 20 - preparar unas cuerdas en una forma constructiva determinada (número de hebras y trenzado),
- tratar las cuerdas preparadas con la composición de material de inmersión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes,
  - secar las cuerdas sumergidas a 100-210°C,
  - curar las cuerdas secas a 200-240°C,
- 25 - preparar las cuerdas para ser curadas con el compuesto de caucho,
- prensar el compuesto de caucho sin vulcanizar,
  - curar el material compuesto resultante a una temperatura de 170°C, bajo presión, durante aproximadamente 20 minutos,
  - obtener el material compuesto reforzado con cuerda final.
- 30 16. El método de la reivindicación 15, en donde la cuerda se selecciona de nylon 6.6, nylon 6, poli(tereftalato de etileno), poli(naftalato de etileno), rayón o aramida.