

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 348 117**

51 Int. Cl.:

**C21D 1/60** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.04.2008 PCT/US2008/060717**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.04.2009 WO09048648**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2008 E 08746187 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.10.2018 EP 2215177**

54 Título: **Medio de templado acuoso y uso del mismo en el templado de sustratos metálicos**

30 Prioridad:

**11.10.2007 US 870457**

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

**21.02.2019**

73 Titular/es:

**HOUGHTON TECHNICAL CORP. (100.0%)  
1011 Centre Road, Suite 322  
Wilmington, DE 19805, US**

72 Inventor/es:

**GUNSALUS, LAURA y  
WARCHOL, JOSEPH, F.**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 348 117 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

Medio de templado acuoso y uso del mismo en el templado de sustratos metálicos

## 5 Antecedentes de la invención

La presente invención se refiere a medios de templado acuosos y a procesos que usan los mismos para enfriar sustratos metálicos.

10 Se conocen varios métodos para tratar térmicamente sustratos metálicos e incluyen calentar un sustrato metálico a una temperatura elevada y luego enfriar. La etapa de enfriamiento, que se conoce en la técnica como "templado", se realiza generalmente de forma rápida y se lleva a cabo sumergiendo el sustrato de metal caliente en un medio de templado líquido, es decir, un baño de templado, que normalmente es agua o aceite.

15 Cuando el medio de templado es solo agua, se produce un templado muy rápido del sustrato metálico. El templado rápido no es adecuado para muchos tipos de acero, ya que tiende a producir una tensión excesiva que deforma y rompe el acero. Cuando el medio de templado es un aceite de hidrocarburo, se produce una velocidad de templado más lenta. Esto puede impartir ciertas propiedades físicas deseables al sustrato metálico, incluida la ductilidad en acero. Aunque la velocidad de templado más lenta proporcionada por el templado en aceite previene o reduce la  
20 tensión excesiva en el sustrato metálico, a menudo tiene el efecto secundario indeseable de evitar que el sustrato metálico se endurezca adecuadamente.

25 Existe una variedad de medios acuosos para templar los sustratos metálicos y puede incluir uno o más de un polímero. Por ejemplo, la patente US-3.220.893 describe un medio de templado que contiene un polímero de oxialquileno que tiene grupos de oxietileno y oxialquileno superiores que forman una cubierta deseable sobre la superficie del sustrato metálico durante la templado. La capa de polímero que recubre el metal permite tiempos de templado relativamente cortos, lo que da como resultado una tensión interna mínima del sustrato metálico, una distorsión mínima del sustrato metálico e imparte una capacidad de endurecimiento uniforme del sustrato metálico.

30 Las patentes US-3.902.929, US-4.826.545 y RE 34119 describen medios de templado acuosos que contienen una polivinilpirrolidona y la patente US-4.087.290 describe un medio de templado acuoso que contiene un poliacrilato soluble en agua, como un poliacrilato de sodio, que forma una capa de vapor sobre el sustrato metálico durante la operación de templado.

35 La patente US-4.528.044 divulga una composición de templado acuosa de metales que contiene un polímero de oxazolona sustituido y un polímero o copolímero heterocíclico de N-vinilo, en el que el grupo heterocíclico está compuesto de carbono, nitrógeno e hidrógeno. Se divulgan velocidades de templado reducidas en los rangos de temperatura de la martensita.

40 La patente US-5.908.886 divulga métodos para restaurar las características de enfriamiento de un medio de templado soluble en agua usado mediante la adición de un polímero soluble en agua con un peso molecular promedio en peso superior al del polímero soluble en agua original presente en el medio de templado. Los polímeros solubles en agua pueden incluir polivinilpirrolidonas o polietilenglicoles, entre otros.

45 "Polivinilpirrolidonas (PVP) para aplicaciones de templado de metales", publicado por BASF AG (índice de documento XP055098368A) divulga el uso de composiciones de templado a base de polivinilpirrolidona y copolímeros de PVP en general.

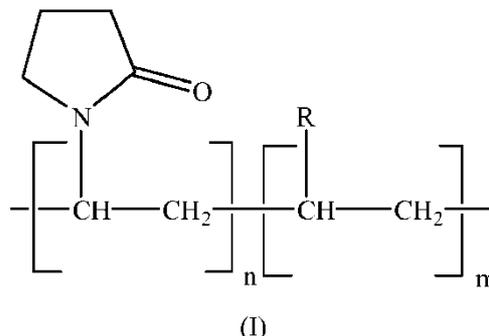
50 Generalmente, los medios de templado acuosos a base de polímeros contienen grandes cantidades de polímeros, p.ej., de 10 a un 15 % en peso, produciéndose un "arrastre hacia afuera" durante el templado en el que se elimina el recubrimiento de polímero que inicialmente se forma alrededor del sustrato metálico. Cuando se produce un arrastre hacia fuera, la viscosidad del medio de templado cambia debido a la presencia de polímero sólido, lo que requiere una etapa adicional para lavar el sustrato metálico templado para eliminar cualquier polímero sólido presente en el sustrato metálico.

55 Lo que se necesita en la técnica son medios de templado que enfríen un sustrato metálico calentado a una velocidad similar a la de los medios de templado a base de aceite a una velocidad intermedia entre la del aceite y la del agua, a la vez que logran el mayor grado de dureza sin deformar o agrietar el sustrato metálico.

## 60 Sumario de la invención

65 En un aspecto, la invención proporciona un concentrado de templado acuoso para formar un medio de templado acuoso, comprendiendo dicho concentrado agua y al menos 5 % en peso de una mezcla de: (i) un copolímero de polivinilpirrolidona/polivinilcaprolactama no iónico, soluble en agua o dispersable en agua y (ii) un polímero no iónico, soluble en agua o dispersable en agua que comprende uno o más de un polímero que comprende: (a) un copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol; o (b) un polímero de polivinilpirrolidona.

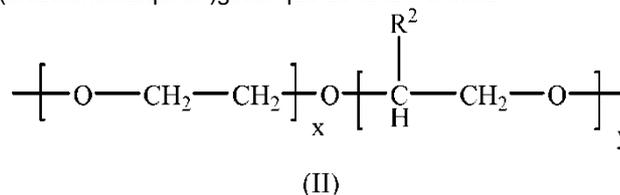
En algunas realizaciones, el componente (i) es de fórmula I:



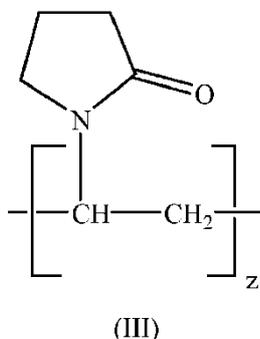
- 5 en la que: R es una caprolactama; n y m son, independientemente, números enteros, siempre que dicho polímero del componente (i) tenga un valor K de aproximadamente 60 a aproximadamente 70.

En algunas realizaciones, el componente (ii) se selecciona del grupo que consiste en (1) y (2):

- 10 (1) un copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol que tiene la Fórmula II:



- 15 en la que: R<sup>2</sup> es un resto químico que mantiene la solubilidad en agua de dicho polímero (a); x e y son números enteros, siempre que dicho polímero (a) sea soluble en agua y tenga un peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 500.000; y  
 (2) un polímero de vinilpirrolidona que tiene la Fórmula III.



- 20 en la que: z es un número entero, siempre que dicho polímero de vinilpirrolidona tenga un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 3.500.000 y un valor K de aproximadamente 26 a 130.

- 25 En un aspecto adicional, la invención proporciona un proceso para templar un sustrato metálico calentado, comprendiendo dicho proceso: (a) añadir al concentrado de templado acuoso de la invención agua adicional para formar un medio de templado; y (b) templar dicho sustrato metálico calentado con el medio de templado.

Otros aspectos y ventajas de la invención serán fácilmente evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención

- 30 Descripción detallada de la invención

- 35 La invención proporciona medios de templado acuosos y procesos para tratar sustratos metálicos usando estos medios de templado acuosos. Los inventores encontraron que cuando un sustrato metálico se calienta a una temperatura elevada, los medios de templado acuosos descritos en la presente memoria son efectivos para templar el sustrato metálico sin deformar o agrietar el sustrato metálico. Estos medios de templado acuosos también son efectivos para enfriar lentamente el sustrato metálico. Los medios de templado acuosos también exhiben una fase de vapor relativamente corta y una etapa de convección extendida que es más pronunciada a temperaturas más altas.

Además, los medios de templado acuosos usados requieren menos tratamiento de aguas residuales y son más respetuosos con el medio ambiente. Por lo tanto, los medios de templado acuosos descritos en la presente memoria se pueden usar en industrias como las industrias automotriz, aeroespacial, de rodamientos, industrias de engranajes e industrias que implican el calentamiento y enfriamiento controlados de metales con el fin de obtener propiedades específicas, incluidas las industrias en las que los medios de templado acuosos no pueden ser utilizados o no son efectivos.

#### Definiciones

Los procesos y composiciones descritos en la presente memoria son, por lo tanto, útiles para templar el sustrato metálico calentado. La expresión "sustrato metálico", como se usa en la presente memoria, se refiere a cualquier sustrato metálico comercial que pueda calentarse y luego templarse. En un ejemplo, el sustrato metálico contiene solo un metal. En otro ejemplo, el sustrato metálico contiene más de un metal, es decir, una aleación de metal. Por ejemplo, el sustrato metálico puede contener uno o más de hierro, manganeso, cobre, silicio, azufre, fósforo, aluminio, cromo, cobalto, columbio, molibdeno, níquel, titanio, tungsteno, vanadio, circonio, entre otros. Los ejemplos específicos de metales que pueden tratarse con las composiciones descritas en la presente memoria incluyen los descritos en "The Heat Treater's Guide", Sociedad Americana de Metales, 1982.

El término "alquilo" se usa en la presente memoria para referirse tanto a grupos de hidrocarburos alifáticos saturados de cadena lineal como ramificada. En un ejemplo, un grupo alquilo tiene de 1 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>). En otro ejemplo, un grupo alquilo tiene de 4 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>). En un ejemplo adicional, un grupo alquilo tiene de 5 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>).

El término "cicloalquilo" se usa en la presente memoria para referirse a grupos hidrocarbonados alifáticos saturados cíclicos. En un ejemplo, un grupo cicloalquilo tiene de 4 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>). En otro ejemplo, un grupo cicloalquilo tiene de 5 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>).

El término "alquenilo" se usa en la presente memoria para referirse a grupos alquilo de cadena tanto lineal como ramificada que tienen uno o más dobles enlaces carbono-carbono. En un ejemplo, un grupo alquenilo tiene de 2 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>). En otro ejemplo, un grupo alquenilo tiene de 4 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>). En un ejemplo adicional, un grupo alquenilo tiene de 5 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>). En otro ejemplo, un grupo alquenilo tiene 1 o 2 dobles enlaces carbono-carbono.

El término "cicloalquenilo" se usa en la presente memoria para referirse a grupos de hidrocarburos alifáticos cíclicos que contienen uno o más dobles enlaces carbono-carbono. En un ejemplo, un grupo cicloalquenilo tiene de 4 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>). En otro ejemplo, un grupo cicloalquenilo tiene de 5 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>).

El término "alquinilo" se usa en la presente memoria para referirse a grupos alquilo de cadena tanto lineal como ramificada que tienen uno o más enlaces triples carbono-carbono. En un ejemplo, un grupo alquinilo tiene de 2 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>). En otro ejemplo, un grupo alquinilo tiene de 4 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>4</sub>, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>). En un ejemplo adicional, un grupo alquinilo tiene 5 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>). En otro ejemplo, un grupo alquinilo contiene 1 o 2 enlaces triples carbono-carbono.

El término "cicloalquinilo" se usa en la presente memoria para referirse a grupos de hidrocarburos alifáticos cíclicos que contienen uno o más enlaces triples carbono-carbono. En un ejemplo, un grupo cicloalquinilo tiene de 8 a aproximadamente 14 átomos de carbono (es decir, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, C<sub>10</sub>, C<sub>11</sub>, C<sub>12</sub>, C<sub>13</sub>, o C<sub>14</sub>). En otro ejemplo, un grupo cicloalquinilo tiene de 8 a aproximadamente 10 átomos de carbono (es decir, C<sub>8</sub>, C<sub>9</sub>, o C<sub>10</sub>).

Las expresiones "alquilo sustituido", "alquenilo sustituido", "alquinilo sustituido", "cicloalquilo sustituido", "cicloalquenilo sustituido" y "cicloalquinilo sustituido" se refieren a grupos alquilo, alquenilo, alquinilo, cicloalquilo, cicloalquenilo y cicloalquinilo, respectivamente, que tienen uno o más sustituyentes que incluyen, sin limitación, hidrógeno, halógeno, CN, OH, NO<sub>2</sub>, amino, arilo, heterocíclico, heteroarilo, alcoxi, ariloxi, alquilcarbonilo, alquilcarboxi, amino y ariltio.

El término "alquilcarbonilo", como se usa en la presente memoria, se refiere al grupo C(O)(alquilo), donde el punto de unión es a través del átomo de carbono del resto carbonilo y el grupo alquilo puede estar sustituido como se indicó anteriormente.

El término "alquilcarboxi", como se usa en la presente memoria, se refiere al grupo C(O)O(alquilo), donde el punto de unión es a través del átomo de carbono del resto carboxi y el grupo alquilo puede sustituirse como se indicó anteriormente.

El término "alquilamino" y "aminoalquilo" como se usan en la presente memoria son intercambiables y se refieren a aminas secundarias y terciarias en las que el punto de unión es a través del átomo de nitrógeno y los grupos alquilo pueden sustituirse como se indicó anteriormente. Los grupos alquilo pueden ser iguales o diferentes.

5 El término "halógeno", como se usa en la presente memoria, se refiere a los grupos Cl, Br, F o I.

El término "arilo", como se usa en la presente memoria, se refiere a un sistema aromático carbocíclico, p.ej., de aproximadamente 6 a 14 átomos de carbono, que pueden incluir un anillo único o múltiples anillos aromáticos fusionados o unidos entre sí, donde al menos una parte de los anillos fusionados o unidos forma el sistema aromático conjugado. Los grupos arilo incluyen, pero no se limitan a, fenilo, naftilo, bifenilo, antrilo, tetrahidronaftilo, fenantrilo, indeno, benzonaftilo y fluorenilo.

La expresión "arilo sustituido" se refiere a un grupo arilo que está sustituido con uno o más sustituyentes que incluyen halógeno, CN, OH, NO<sub>2</sub>, amino, alquilo, cicloalquilo, alqueno, alquino, perfluoroalquilo C<sub>1</sub> a C<sub>3</sub>, perfluoroalcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>3</sub>, ariloxi, alcoxi que incluye -O-(alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>) o -O-(alquilo sustituido C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>), alquilcarbonilo que incluye -CO-(alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>) o -CO-(alquilo sustituido C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>), alquilcarboxi que incluye -COO-(alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>) o -COO-(alquilo sustituido C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>), -C(NH)<sub>2</sub>=N-OH, -SO<sub>2</sub>-(alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>), -SO<sub>2</sub>-(alquilo sustituido C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>), -O-CH<sub>2</sub>-arilo, alquilamino, ariltio, arilo o heteroarilo, cuyos grupos pueden estar sustituidos. Deseablemente, un grupo arilo sustituido está sustituido con 1 a aproximadamente 4 sustituyentes.

El término "heterociclo" o "heterocíclico", como se usa en la presente memoria, se puede usar indistintamente para referirse a un anillo heterocíclico monocíclico o multicíclico de 3 a 9 miembros estable, saturado o parcialmente insaturado. El anillo heterocíclico tiene en su cadena principal átomos de carbono y uno o más heteroátomos, incluidos los átomos de nitrógeno, oxígeno y azufre. En un ejemplo, el anillo heterocíclico tiene de 1 a aproximadamente 4 heteroátomos en la cadena principal del anillo. Cuando el anillo heterocíclico contiene átomos de nitrógeno o azufre en la cadena principal del anillo, los átomos de nitrógeno o azufre pueden oxidarse. El término "heterociclo" o "heterocíclico" también se refiere a anillos multicíclicos en los que un anillo heterocíclico se fusiona con un anillo arilo de aproximadamente 6 a aproximadamente 14 átomos de carbono. El anillo heterocíclico se puede unir al anillo arilo a través de un heteroátomo o un átomo de carbono, siempre que la estructura del anillo heterocíclico resultante sea químicamente estable. En un ejemplo, el anillo heterocíclico incluye sistemas multicíclicos que tienen de 1 a 5 anillos.

Una variedad de grupos heterocíclicos son conocidos en la técnica e incluyen, sin limitación, anillos que contienen oxígeno, anillos que contienen nitrógeno, anillos que contienen azufre, anillos que contienen heteroátomos mixtos, anillos que contienen heteroátomos condensados y combinaciones de los mismos. Los ejemplos de grupos heterocíclicos incluyen, sin limitación, tetrahidrofuranilo, piperidinilo, 2-oxopiperidinilo, pirrolidinilo, morfolinilo, tiamorfolinilo, tiamorfolinilo sulfóxido, piranilo, pironilo, dioxinilo, piperazinilo, ditiolilo, oxatiolilo, dioxazolilo, oxatiazolilo, oxazinilo, oxatiazinilo, benzopiranilo, benzoxazinilo y xantenilo.

El término "heteroarilo", como se usa en la presente memoria, se refiere a un anillo que contiene heteroátomos, monocíclico o multicíclico que contiene de 5 a 14 elementos, aromático y estable. El anillo heteroarilo tiene en su cadena principal átomos de carbono y uno o más heteroátomos, incluidos los átomos de nitrógeno, oxígeno y azufre. En un ejemplo, el anillo heteroarilo contiene de 1 a aproximadamente 4 heteroátomos en la cadena principal del anillo. Cuando el anillo heteroarilo contiene átomos de nitrógeno o azufre en la cadena principal del anillo, los átomos de nitrógeno o azufre pueden oxidarse. El término "heteroarilo" también se refiere a anillos multicíclicos en los que un anillo heteroarilo se fusiona con un anillo de arilo. El anillo heteroarilo se puede unir al anillo arilo a través de un heteroátomo o un átomo de carbono siempre que la estructura del anillo heterocíclico resultante sea químicamente estable. En un ejemplo, el anillo heteroarilo incluye sistemas multicíclicos que tienen de 1 a 5 anillos.

En la técnica se conocen varios grupos heteroarilo e incluyen, sin limitación, anillos que contienen oxígeno, anillos que contienen nitrógeno, anillos que contienen azufre, anillos que contienen heteroátomos mixtos, anillos que contienen heteroátomos condensados y combinaciones de los mismos. Los ejemplos de grupos heteroarilo incluyen, sin limitación, anillos furilo, pirrolilo, pirazolilo, imidazolilo, triazolilo, piridilo, piridazinilo, pirimidinilo, pirazinilo, triazinilo, azepinilo, tienilo, ditiolilo, oxatiolilo, oxazolilo, tiazolilo, oxadiazolilo, oxatriazolilo, oxepinilo, tiepinilo, diazepinilo, benzofuranilo, tionafteno, indolilo, benzazolilo, purindinilo, piranopirrolilo, isoindazolilo, indoxazinilo, benzoxazolilo, quinolinilo, isoquinolinilo, benzodiazonilo, naftilridinilo, benzotienilo, piridopiridinilo, acridinilo, carbazolilo y purinilo.

La expresión "heterociclo sustituido" y "heteroarilo sustituido" como se usa en la presente memoria se refiere a un grupo heterociclo o heteroarilo que tiene uno o más sustituyentes que incluyen halógeno, CN, OH, NO<sub>2</sub>, amino, alquilo, cicloalquilo, alqueno, alquino, perfluoroalquilo C<sub>1</sub> a C<sub>3</sub>, perfluoroalcoxi C<sub>1</sub> a C<sub>3</sub>, ariloxi, alcoxi que incluye -O-(alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>) o -O-(alquilo sustituido C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>), alquilcarbonilo que incluye -CO-(alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>) o -CO-(alquilo sustituido C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>), alquilcarboxi que incluye -COO-(alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>) o -COO-(alquilo sustituido C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>), -C(NH)<sub>2</sub>=N-OH, -SO<sub>2</sub>-(alquilo C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>), -SO<sub>2</sub>-(alquilo sustituido C<sub>1</sub> a C<sub>10</sub>), -O-CH<sub>2</sub>-arilo, alquilamino, ariltio, arilo o heteroarilo, cuyos grupos pueden estar sustituidos. Un grupo heterociclo o heteroarilo sustituido puede tener 1, 2, 3 o 4 sustituyentes.

El término "tioarilo", como se usa en la presente memoria, se refiere al grupo S(arilo), donde el punto de unión es a través del átomo de azufre y el grupo arilo puede estar sustituido como se indicó anteriormente. El término "alcoxi",

como se usa en la presente memoria, se refiere al grupo O(alquilo), donde el punto de unión es a través del átomo de oxígeno y el grupo alquilo puede sustituirse como se indicó anteriormente. El término "oxiarilo", como se usa en la presente memoria, se refiere al grupo O(arilo), donde el punto de unión es a través del átomo de oxígeno y el grupo arilo puede sustituirse como se indicó anteriormente. El término "tioalquilo" como se usa en la presente memoria se refiere al grupo S(alquilo), donde el punto de unión es a través del átomo de azufre y el grupo alquilo puede estar sustituido como se indicó anteriormente.

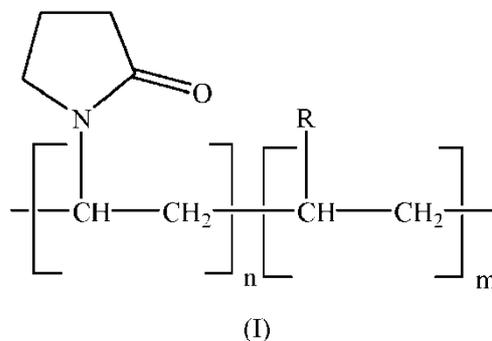
El medio de templado acuoso

El medio de templado acuoso descrito en la presente memoria contiene al menos dos componentes, es decir, componente (i) y componente (ii). Los inventores encontraron que el medio de templado acuoso es eficaz para templar los sustratos metálicos, sin ningún aumento significativo en la velocidad de templado, cuando la cantidad del componente (ii) es mayor que la cantidad del componente (i). Deseablemente, los dos componentes están presentes en el medio de templado en una cantidad que es eficaz para reducir la velocidad de enfriamiento del medio de templado cuando se aplica a un sustrato metálico, es decir, el medio de templado acuoso contiene una cantidad reductora de la velocidad de templado efectiva de (i) y (ii). En un ejemplo, la proporción entre el componente (i) y el componente (ii) es de aproximadamente 90:10 a aproximadamente 10:90. En un ejemplo adicional, la relación entre el componente (i) y el componente (ii) es de aproximadamente 80:20 a aproximadamente 20:80. En otro ejemplo, la relación entre el componente (i) y el componente (ii) es de aproximadamente 75:25 a aproximadamente 25:75. En otro ejemplo, la relación entre el componente (i) y el componente (ii) es de aproximadamente 60:40 a aproximadamente 40:60. En un ejemplo adicional, la relación entre el componente (i) y el componente (ii) es de aproximadamente 75:25.

A. El primer componente (i)

El primer componente, es decir, el componente (i) del medio de templado acuoso que se describe en la presente memoria es un copolímero de polivinilpirrolidona (PVP)/polivinilcaprolactama no iónico, soluble en agua o dispersable en agua. El término "dispersable en agua", como se usa en la presente memoria, se refiere a un compuesto que no se disuelve en agua, pero se combina con agua sin aglomerarse en el agua. El término "soluble en agua", como se usa en la presente memoria, se refiere a un compuesto que se disuelve sustancialmente en agua. Deseablemente, la expresión "soluble en agua" se refiere a un compuesto que muestra una disolución del 100 % en agua.

En una realización, el copolímero de PVP/PVC tiene la fórmula I:



en la que, R es una caprolactama y n y m son, independientemente, números enteros. Deseablemente, n es aproximadamente 45 a aproximadamente 18.000, y enteros fraccionarios intermedios. En un ejemplo, n es 45, 50, 100, 500, 1.000, 1.500, 2.000, 2.500, 3.000, 3.500, 4.000, 4.500, 5.000, 5.500, 6.000, 6.600, 7.000, 7.500, 8.000, 8.500, 9.000, 9.500, 10.000, 10.500, 11.000, 11.500, 12.000, 12.500, 13.000, 13.500, 14.000, 14.500, 15.000, 15.500, 16.000, 16.500, 17.000, 17.500 o 18.000. En otro ejemplo, n es de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 17.000. En un ejemplo adicional, n es de aproximadamente 3.000 a aproximadamente 15.000. En otro ejemplo, n es de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 13.000. En otro ejemplo más, n es de aproximadamente 7.000 a aproximadamente 11.000. En otro ejemplo, n es de aproximadamente 9.000 a aproximadamente 10.000. Deseablemente, m es de aproximadamente 36 a aproximadamente 14.500. En un ejemplo, m es 36, 50, 100, 500, 1.000, 1.500, 2.000, 2.500, 3.000, 3.500, 4.000, 4.500, 5.000, 5.500, 6.000, 6.500, 7.000, 7.500, 8.000, 8.500, 9.000, 9.500, 10.000, 10.500, 11.000, 11.500, 12.000, 12.500, 13.000, 13.500, 14.000 o 14.500. En otro ejemplo, m es de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 13.000. En un ejemplo adicional, m es de aproximadamente 3.000 a aproximadamente 11.000. En otro ejemplo, m es de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 9.000. En otro ejemplo más, m es de aproximadamente 7.000 a aproximadamente 8.000.

El copolímero de PVP/PVC tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 2.000.000. Deseablemente, el peso molecular del copolímero de PVP/PVC es de aproximadamente 50.000 a aproximadamente 1.000.000. En otro ejemplo, el peso molecular del copolímero de PVP/PVC es de aproximadamente 50.000 a aproximadamente 390.000. En un ejemplo adicional, el peso molecular del copolímero de PVP/PVC es de aproximadamente 100.000 a aproximadamente 200.000. En otro ejemplo, el peso molecular del copolímero de

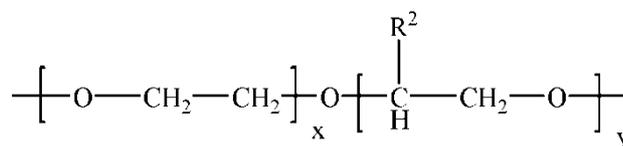
PVP/PVC es de aproximadamente 400.000. El copolímero de PVP/PVC también se caracteriza por un valor K de al menos aproximadamente 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69 a aproximadamente 70. La expresión "valor K" como se usa en la presente memoria se utiliza normalmente en la técnica y se refiere a una función de peso molecular como se describe en "Performance & Industrial Chemicals Reference Guide", International Specialty Products, página 20, 2005. En un ejemplo, el valor K del copolímero de PVP/PVC es aproximadamente 65.

El copolímero de PVP/PVC puede tener relaciones variables de n y m. En un ejemplo, el copolímero contiene aproximadamente 50 a aproximadamente 75 % de n y aproximadamente 25 a aproximadamente 50 % de m, siempre que la combinación de n y m sea 100 %. En un ejemplo adicional, el copolímero de PVP/PVC contiene aproximadamente 75 % de n y aproximadamente 25 % de m. En otro ejemplo, el copolímero de PVP/PVC contiene aproximadamente 66,6 % de n y aproximadamente 33,3 % de m. En otro ejemplo más, el copolímero de PVP/PVC contiene aproximadamente 50 % de n y aproximadamente 50 % de m.

B. El segundo componente (ii)

El segundo componente del medio de templado acuoso es un polímero no iónico, soluble en agua o dispersable en agua. El segundo componente es un copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol, o un polímero de polivinilpirrolidona.

En algunas realizaciones, el segundo componente es un copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol de fórmula II:



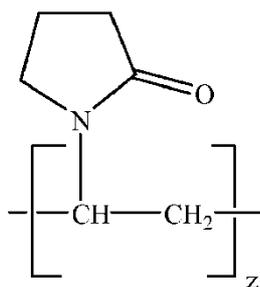
(II)

en la que, R<sup>2</sup> es un resto químico que mantiene la solubilidad en agua del copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol y x e y son números enteros, siempre que el copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol sea soluble en agua y el copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol tenga un peso molecular de al menos aproximadamente 1.000; 25.000; 50.000; 75.000; 100.000; 150.000; 200.000; 250.000; 300.000; 350.000; 400.000; 450.000; a aproximadamente 500.000, o cualquier cantidad entre ellos. Deseablemente, R<sup>2</sup> mantiene la solubilidad en agua del copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol de aproximadamente 21 ° C a aproximadamente 82 ° C, incluidas temperaturas de al menos 21, 32, 38, 43, 49, 54, 60, 66, 71, 77 o 82 ° C y los valores intermedios. En un ejemplo, R<sup>2</sup> es un alquilo, alquilo sustituido, alquenoilo, alquenoilo sustituido, alquinoilo o alquinoilo sustituido. En otro ejemplo, R<sup>2</sup> es metilo o etilo.

Las unidades, es decir, x e y, del copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol pueden ser iguales o pueden diferir y pueden tener cantidades variables en ellos. Por ejemplo, x puede ser más grande que y o puede ser más grande que y. Deseablemente, x es de aproximadamente 10 a aproximadamente 5.000. En una realización, x es aproximadamente 10, 50, 100, 200, 250, 500, 750, 1.000, 1.500, 2.000, 2.500, 3.000, 3.500, 4.000, 4.500 o 5.000, o valores intermedios. En otro ejemplo, x es aproximadamente 100 a aproximadamente 4.000. En un ejemplo adicional, x es aproximadamente 500 a aproximadamente 3.500. En otro ejemplo, x es aproximadamente 500 a aproximadamente 3.500. En otro ejemplo más, x es aproximadamente 750 a aproximadamente 3.000. En otro ejemplo, x es aproximadamente 1.000 a aproximadamente 2.500. Deseablemente, y es de aproximadamente 10 a aproximadamente 5.000. En un ejemplo, y es aproximadamente 10, 50, 100, 200, 250, 500, 750, 1.000, 1.500, 2.000, 2.500, 3.000, 3.500, 4.000, 4.500, o 5.000, o valores intermedios. En otro ejemplo, y es de aproximadamente 100 a aproximadamente 4.000. En un ejemplo adicional, y es de aproximadamente 500 a aproximadamente 3.500. En otro ejemplo más, y es de aproximadamente 500 a aproximadamente 3.500. En otro ejemplo más, y es de aproximadamente 750 a aproximadamente 3.000. En otro ejemplo, y es de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 2.500.

En un ejemplo, el peso molecular del copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol es de al menos aproximadamente 1.000; 12.000; 15.000; 25.000; 30.000; 50.000; 75.000; 100.000; 150.000; 200.000; 250.000; 300.000; 350.000; 400.000; 450.000; a aproximadamente 500.000, o cualquier cantidad entre estos valores. En otro ejemplo, el peso molecular del copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol es de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 100.000. En un ejemplo adicional, el peso molecular del copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol es de aproximadamente 300.000.

En un ejemplo adicional, el segundo componente es un polímero de vinilpirrolidona de fórmula III:



(III)

en la que, z es un número entero. Deseablemente, z es de aproximadamente 40 a aproximadamente 32.000. En un ejemplo, z es aproximadamente 100, 1.000, 2.000, 3.000, 4.000, 5.000, 6.000, 7.000, 8.000, 9.000, 10.000, 11.000, 12.000, 13.000, 14.000, 15.000, 16.000, 17.000, 18.000, 19.000, 20.000, 21.000, 22.000, 23.000, 24.000, 25.000, 26.000, 27.000, 28.000, 29.000, 30.000, 31.000 o 32.000, o valores intermedios. En otro ejemplo, z es aproximadamente 1.000 a aproximadamente 30.000. En un ejemplo adicional, z es de aproximadamente 3.000 a aproximadamente 28.000. En otro ejemplo más, z es de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 26.000. En otro ejemplo más, z es de aproximadamente 7.000 a aproximadamente 24.000. En un ejemplo adicional, z es de aproximadamente 9.000 a aproximadamente 22.000. En otro ejemplo más, z es de aproximadamente 11.000 a aproximadamente 20.000. En otro ejemplo más, z es de aproximadamente 13.000 a aproximadamente 18.000. En un ejemplo adicional, z es de aproximadamente 15.000 a aproximadamente 16.000.

Deseablemente, el polímero de vinilpirrolidona tiene un peso molecular de al menos aproximadamente 5.000; 50.000; 100.000; 250.000; 500.000; 750.000; 1.000.000; 1.500.000; 2.000.000; 2.500.000; 3.000.000 a aproximadamente 3.500.000, incluyendo los valores intermedios. En un ejemplo, el polímero de vinilpirrolidona tiene un peso molecular de al menos aproximadamente 5.000; 10.000; 20.000; 30.000; 40.000; 50.000; 60.000; 70.000; 80.000; 90.000 a aproximadamente 1.000.000 o valores intermedios. En otro ejemplo, el polímero de vinilpirrolidona tiene un peso molecular de aproximadamente 50.000 a aproximadamente 360.000. En un ejemplo adicional, el polímero de vinilpirrolidona tiene un peso molecular de aproximadamente 400.000 a 500.000. En otro ejemplo más, el polímero de vinilpirrolidona tiene un peso molecular de aproximadamente 100.000 a aproximadamente 200.000.

También es deseable que el polímero de vinilpirrolidona tenga un valor K de aproximadamente 26 a 130. En un ejemplo, el valor K es aproximadamente 90. En otros ejemplos, el valor K es al menos 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, o valores enteros intermedios.

### C. Componentes adicionales del medio de templado

El medio de templado acuoso también puede contener uno o más componentes adicionales, como se identifica a continuación. Los componentes adicionales generalmente están presentes en el medio en un exceso respecto a los componentes (i) y (ii) descritos anteriormente. En un ejemplo, los componentes adicionales están presentes en el medio a una concentración de aproximadamente 95 a aproximadamente 99,95 % y los componentes (i) y (ii) descritos anteriormente están presentes en el medio a una concentración de aproximadamente 0,05 % a aproximadamente 5 % en peso. En otro ejemplo, los componentes adicionales están presentes en el medio a una concentración de aproximadamente 98,5 % a aproximadamente 99,95 % en peso y los componentes (i) y (ii) descritos anteriormente están presentes en el medio a una concentración de aproximadamente 0,05 % a aproximadamente 1,5 %.

En un ejemplo, los componentes adicionales presentes en el medio de templado acuoso pueden incluir un vehículo. En un ejemplo, el vehículo es agua. El vehículo puede estar incluido en el medio de templado, lo que permite el uso del producto por parte del cliente sin la adición de un vehículo adicional. De modo alternativo, el vehículo está presente en el medio de templado en cantidades suficientes para proporcionar una solución estable para una dilución adicional por parte del cliente antes de su uso. El vehículo también puede ser añadido por el cliente al concentrado de templado acuoso de la invención, antes de su uso. Sin embargo, se añade más agua a la composición para asegurar que el medio de templado final contenga suficiente agua para el uso por el cliente.

El medio de templado acuoso también puede contener uno o más de un agente bactericida o biocida, conservante, inhibidor de la corrosión, como nitrito de sodio, etanol, amina o jabones de amina, tampón, desactivador de metales, colorante, fragancia, agente cáustico, agente humectante, agente secuestrante fungicida, y antiespumante, entre otros. Deseablemente, los componentes adicionales incluyen inhibidores de la corrosión y antiespumantes. Estos componentes pueden estar presentes en la composición en aproximadamente 0,05 % a aproximadamente 10 % en peso. En un ejemplo, estos componentes están presentes en la composición a aproximadamente 0,05, 0,1, 0,5, 1, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 4,5, 5, 5,5, 6, 6,5, 7, 7,5, 8, 8,5, 9, 9,5, o 10 % en peso, o porcentajes fraccionarios intermedios.

## D. Ejemplos específicos de combinaciones de (i) y (ii) en medios de templado acuosos

5 En un ejemplo, el componente (i) del medio de templado acuoso es un copolímero de PVP/PVC que tiene un peso molecular de aproximadamente 50.000 a aproximadamente 1.000.000, el componente (ii) es un copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol que tiene un peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 500.000, y la concentración de los componentes (i) y (ii) es de aproximadamente 0,05 % a 5 % en peso. El medio de templado acuoso también puede contener aproximadamente de 0,05 % a aproximadamente 10 % en peso de aditivos, incluyendo, sin limitación, inhibidores de la corrosión y antiespumantes.

10 En otro ejemplo, el componente (i) del medio de templado acuoso es un copolímero de PVP/PVC que tiene un peso molecular de aproximadamente 100.000 a aproximadamente 200.000, el componente (ii) es un copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol que tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 100.000, y la concentración de los componentes (i) y (ii) es de aproximadamente 0,05 % a aproximadamente 1,5 % en peso. El medio de templado acuoso también puede contener aproximadamente de 0,05 % a aproximadamente 10 % en peso de aditivos, incluyendo, sin limitación, inhibidores de la corrosión y antiespumantes.

15 En un ejemplo adicional, el componente (i) del medio de templado acuoso es un copolímero de PVP/PVC que tiene un peso molecular de aproximadamente 50.000 a aproximadamente 1.000.000, el componente (ii) es un polímero de vinilpirrolidona que tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 1.000.000, y la concentración de los componentes (i) y (ii) es de aproximadamente 0,05 % a 5 % en peso. El medio de templado acuoso también puede contener aproximadamente de 0,05 % a aproximadamente 10 % en peso de aditivos, incluyendo, sin limitación, inhibidores de la corrosión y antiespumantes.

20 En otro ejemplo, el componente (i) del medio de templado acuoso es un copolímero de PVP/PVC que tiene un peso molecular de aproximadamente 100.000 a aproximadamente 200.000, el componente (ii) es un polímero de vinilpirrolidona que tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 1.000.000, y la concentración de los componentes (i) y (ii) es de aproximadamente 0,05 % a aproximadamente 1,5 % en peso. El medio de templado acuoso también puede contener de aproximadamente 0,05 % a aproximadamente 10 % en peso de aditivos, incluyendo, sin limitación, inhibidores de la corrosión y antiespumantes.

25 En un ejemplo preferido, se proporciona un medio de templado acuoso para el tratamiento térmico de sustratos metálicos y contiene un polímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama sustituido no iónico, soluble en agua o dispersable en agua, de fórmula I, en la que, R es una caprolactama, en el que el polímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama sustituido tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 1.000.000 y un valor K de aproximadamente 60 a aproximadamente 70. El copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama sustituido tiene un componente de vinilpirrolidona de aproximadamente 10 a aproximadamente 90 % en moles, el copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama sustituido tiene un componente de vinilcaprolactama de aproximadamente 90 a aproximadamente 10 % en moles, y la suma de dichos componentes de vinilpirrolidona y vinilcaprolactama es 100 % en moles. El medio de templado acuoso también contiene uno o más polímeros seleccionados de entre (a) o (b). El polímero (a) es un copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol que tiene la fórmula II, en la que, R<sup>2</sup> es un alquilo, alquilo sustituido, alqueno, alqueno sustituido, alquino o alquino sustituido; x e y son números enteros, siempre que el copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol sea soluble en agua y tenga un peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 500.000. El polímero (b) es un polímero de vinilpirrolidona que tiene la fórmula III, en la que z es un número entero, siempre que el polímero de vinilpirrolidona tenga un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 3.500.000 y un valor K de aproximadamente 26 a 130.

## E. Concentrados del medio de templado.

50 La invención proporciona un concentrado que contiene el primer y segundo componentes descritos anteriormente. Este concentrado puede ser utilizado por los expertos en la materia para preparar un medio de templado acuoso útil en el tratamiento térmico de sustratos metálicos. El concentrado contiene agua y al menos aproximadamente el 5 % en peso de los componentes (i) y (ii) descritos anteriormente. En un ejemplo, el concentrado contiene agua y aproximadamente del 5 % al 70 % en peso de los componentes (i) y (ii). En un ejemplo adicional, el concentrado contiene aproximadamente del 5 % a aproximadamente el 20 % de los componentes (i) y (ii) descritos anteriormente.

55 En un ejemplo, se proporciona un concentrado y contiene un copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama que tiene un peso molecular de aproximadamente 50.000 a aproximadamente 1.000.000 y un copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol que tiene un peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 500.000, en el que la concentración del copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama y del copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol en el concentrado es de aproximadamente 5 % a 70 %.

60 En otro ejemplo, se proporciona un concentrado y contiene un copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama que tiene un peso molecular de aproximadamente 100.000 a aproximadamente 200.000 y un copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol que tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 100.000,

en el que la concentración del copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama y el copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol en el concentrado es de aproximadamente 5 % a aproximadamente 20 %.

5 En un ejemplo adicional, se proporciona un concentrado y contiene un copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama que tiene un peso molecular de aproximadamente 50.000 a aproximadamente 1.000.000 y un polímero de vinilpirrolidona que tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 1.000.000, en el que la concentración del copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama y el polímero de vinilpirrolidona en el concentrado es de aproximadamente 5 % a 70 %.

10 En otro ejemplo más, se proporciona un concentrado y contiene un copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama que tiene un peso molecular de aproximadamente 100.000 a aproximadamente 200.000 y un polímero de vinilpirrolidona que tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 1.000.000, en el que la concentración del copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama y el polímero de vinilpirrolidona es de aproximadamente 5 % a aproximadamente 20 %.

15 En un ejemplo, se proporciona un concentrado y contiene al menos aproximadamente el 5 % en peso de una mezcla de (i) un polímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama sustituido no iónico, soluble en agua o dispersable en agua, de fórmula I, en la que R es una caprolactama, n y m son independientemente números enteros, siempre que el polímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama tenga un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 1.000.000 y un valor K de aproximadamente 60 a aproximadamente 70; y en el que el copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama tiene un componente de vinilpirrolidona de aproximadamente 10 a aproximadamente 90 % en moles, el copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama tiene un componente de vinilcaprolactama de aproximadamente 90 a aproximadamente 10 % en moles, y la suma de los componentes de vinilpirrolidona y vinilcaprolactama es 100 %. El concentrado también contiene uno o más polímeros seleccionados de entre (a) o (b).  
 20 El polímero (a) es un copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol que tiene la fórmula II, en la que R<sup>2</sup> es un alquilo, alquilo sustituido, alquenoilo, alquenoilo sustituido, alquinoilo o alquinoilo sustituido, x e y son números enteros, siempre que el copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol sea soluble en agua, tenga un peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 500.000. El polímero (b) es un polímero de vinilpirrolidona que tiene la fórmula III, en la que, z es un número entero, siempre que el polímero de vinilpirrolidona tenga un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 3.500.000 y un valor K de aproximadamente 26 a 130.

## F. Ejemplos

Los siguientes ejemplos son solo ilustrativos y no pretenden ser una limitación de la presente invención.

35 EJEMPLO 1: TEMPLADO DE SUSTRATOS METÁLICOS UTILIZANDO MEDIOS DE TEMPLADO ACUOSOS

Se prepararon diez medios de templado acuoso:

- 40 (a) Los medios de templado 1-5 contenían soluciones acuosas de copolímero de polivinilpirrolidona/polivinilcaprolactama de la Fórmula I anterior y/o un poli(oxietilenoalquilen)glicol de la Fórmula II anterior; y  
 (b) Los medios de templado 6-10 contenían soluciones acuosas de copolímero de polivinilpirrolidona/polivinilcaprolactama de Fórmula I y/o un polímero de polivinilpirrolidona de la Fórmula III anterior.

Las concentraciones de la muestra se exponen en la Tabla I.

50 Para determinar los tiempos de enfriamiento, se utilizó el IV Quenchtotest (The Swedish Institute of Production Engineering Research) e incluyó la unidad de adquisición/registro de datos de IVF, la sonda de prueba, el mango de la sonda y el horno. La sonda de prueba (600 mm de longitud y 12,5 mm de diámetro de la sonda Inconel® 600 que encierra un termopar tipo K -NiCr/NiAl- con un diámetro de 1,5 mm) cumplía la especificación para la prueba de quenchant según lo establecido por la Federación Internacional para el Tratamiento Térmico de Materiales (IFHT). El termostato del horno controlaba la potencia suministrada al horno a través de la rectificación de diodos y funcionaba sin una atmósfera controlada. La temperatura del horno se ajustó a aproximadamente (885 °C).

55 En cada análisis, el sustrato metálico se calentó a una temperatura de aproximadamente 855 °C a aproximadamente 870 °C y después se sumergió en 1,0 kilogramos de uno de los diez (10) medios de templado acuosos descritos anteriormente, donde se mantuvieron a una temperatura de aproximadamente 40 °C. La adquisición de datos comenzó cuando la temperatura de la sonda de prueba del medio de templado acuoso alcanzó aproximadamente 849 °C y se adquirió durante aproximadamente 60 segundos es decir, hasta que la temperatura alcanzó aproximadamente 149 °C.

65 Después de la recogida de datos, se obtuvieron curvas de templado usando los datos recogidos usando las diversas mezclas de polímeros. Los tiempos de enfriado se determinaron a partir de las curvas de enfriado durante las cuales las muestras de ensayo se enfriaron desde 849 °C hasta menos de 95 °C.

Los datos obtenidos se exponen en la siguiente Tabla 1

Tabla 1

Análisis	Concentración (% en peso)	Concentración del compuesto			Tiempo de enfriado (s) 849-149 °C	Tiempo de enfriado (s) 849-260 °C
		I	II	III		
1	0,80	100			14	8
2	4,00		100		15	8
3	1,60	75	25		24	10
4	2,40	50	50		27	14
5	3,20	25	75		24	10
6	0,80	100			14	8
7	1,00			100	25	12
8	0,85	75		25	25	13
9	0,90	50		50	32	17
10	0,95	25		75	35	20

5 Los datos ilustran que la variación del medio de templado incrementó significativamente el tiempo de templado en comparación con cada componente en el medio de templado. Los datos también ilustran que la concentración reducida de los polímeros combinados en el medio de templado no afectó significativamente al tiempo de templado del sustrato metálico en comparación con los polímeros individuales.

10 Si bien la invención se ha descrito con referencia a realizaciones particulares, se apreciará que se pueden realizar modificaciones. Dichas modificaciones pretenden estar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

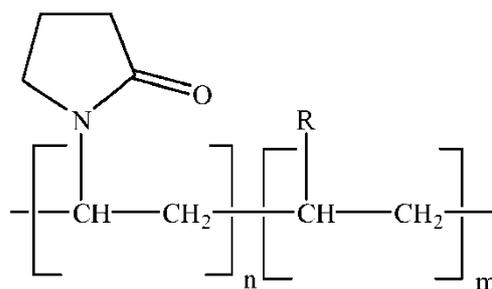
**REIVINDICACIONES**

1. Un concentrado de templado acuoso para formar un medio de templado acuoso, comprendiendo dicho concentrado agua y al menos 5 % en peso de una mezcla de:

- (i) un copolímero de polivinilpirrolidona/polivinilcaprolactama no iónico, soluble en agua o dispersable en agua, y
- (ii) un polímero no iónico, soluble en agua o dispersable en agua que comprende uno o más de un polímero que comprende:

- (a) un copolímero de poli(oxietilenoalquilenglicol); o
- (b) un polímero de polivinilpirrolidona.

2. El concentrado de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el componente (i) es de fórmula I:



(I)

en la que:

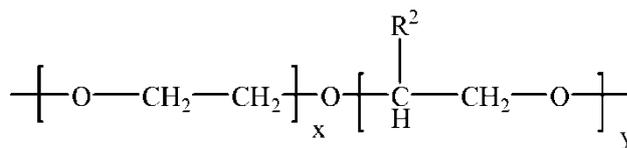
R es una caprolactama;

n y m son, independientemente, números enteros, siempre que dicho polímero del componente (i) tenga un valor K de aproximadamente 60 a aproximadamente 70.

3. El concentrado de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que dicho copolímero (i) contiene aproximadamente 75 % de n y aproximadamente 25 % de m.

4. El concentrado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el componente (ii) se selecciona del grupo que consiste en (1) y (2):

(1) un copolímero de poli(oxietilenoalquilenglicol) de fórmula II:



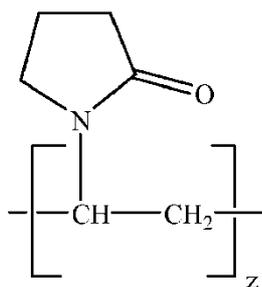
(II)

en la que:

R<sup>2</sup> es un resto químico que mantiene la solubilidad en agua de dicho copolímero (a);

x e y son números enteros, siempre que dicho copolímero (a) sea soluble en agua y tenga un peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 500.000; y

(2) un polímero de vinilpirrolidona de fórmula III:



en la que:

5 z es un número entero, siempre que dicho polímero de vinilpirrolidona tenga un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 3.500.000 y un valor K de aproximadamente 26 a 130.

5. El concentrado de acuerdo con la reivindicación 4, en el que R<sup>2</sup> es un alquilo, alquilo sustituido, alquenilo, alqueno sustituido, alquinilo o alquinilo sustituido.

10 6. El concentrado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho polímero de vinilpirrolidona (b) tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 1.000.000.

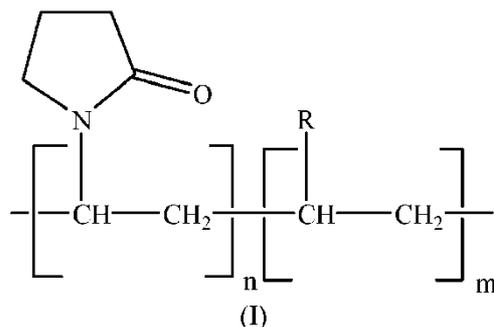
7. El concentrado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende entre 5 y 20 % en peso de la mezcla de los componentes (i) y (ii), y el resto de agua.

15 8. El concentrado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicho medio de templado acuoso comprende además uno o más de un agente bactericida, conservante, inhibidor de la corrosión, tampón, desactivador de metales y antiespumante.

20 9. El concentrado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la relación entre el componente (i) y el componente (ii) es de aproximadamente 90:10 a aproximadamente 10:90.

10. El concentrado de templado acuoso de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende agua y al menos 5 % en peso de una mezcla de:

25 (i) un copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama sustituido no iónico, soluble en agua o dispersable en agua de fórmula I:



30 en la que:

R es una caprolactama;

35 n y m son independientemente números enteros, siempre que dicho copolímero del componente (i) tenga un peso molecular de aproximadamente 50.000 a aproximadamente 1.000.000 y un valor K de aproximadamente 60 a aproximadamente 70; y

40 en el que dicho copolímero de vinilpirrolidona/vinilcaprolactama tiene un componente de vinilpirrolidona de aproximadamente 10 a aproximadamente 90 % en moles, dicho copolímero tiene un componente de vinilcaprolactama de aproximadamente 90 a aproximadamente 10 % en moles, y la suma de dichos componentes de vinilpirrolidona y vinilcaprolactama es 100 % en moles; y

(ii) uno o más polímeros de fórmulas (II) o (III) de la reivindicación 4.

11. El concentrado de templado de acuerdo con la reivindicación 10, en el que:

- 5 (a) dicho copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol tiene un peso molecular de aproximadamente 1.000 a aproximadamente 500.000; o  
(b) dicho polímero de vinilpirrolidona tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 1.000.000.

12. El concentrado de templado de acuerdo con la reivindicación 10 u 11, en el que:

- 10 (a) dicho copolímero de poli(oxietilenoalquilen)glicol tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 100.000.

13. El concentrado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho copolímero de  
15 vinilpirrolidona/vinilcaprolactama (a) tiene un peso molecular de aproximadamente 5.000 a aproximadamente 2.000.000.

14. El concentrado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que dicho copolímero de  
20 vinilpirrolidona/vinilcaprolactama (a) tiene un peso molecular de aproximadamente 50.000 a aproximadamente 1.000.000.

15. Un proceso para templar un sustrato metálico calentado, comprendiendo dicho proceso:

- 25 (a) añadir al concentrado de templado acuoso de cualquier reivindicación precedente agua adicional para formar un medio de templado; y  
(b) templar dicho sustrato metálico caliente con el medio de templado.