

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 349**

51 Int. Cl.:

**C09G 1/04** (2006.01)

**C23F 3/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.09.2007 E 07018220 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.01.2015 EP 1903081**

54 Título: **Estabilizador para baños de pulido ácidos que contienen metal**

30 Prioridad:

**19.09.2006 DE 102006043880**

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

**09.04.2015**

73 Titular/es:

**POLIGRAT GMBH (100.0%)  
VALENTIN-LINHOF-STRASSE 19  
81829 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**PIESSLINGER-SCHWEIGER, SIEGFRIED y  
BÖHME, OLAF**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 533 349 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**

Estabilizador para baños de pulido ácidos que contienen metal

5 La presente invención se refiere al uso de una mezcla para estabilizar una solución de pulido ácida que contiene metal y peróxido. La invención comprende también soluciones que contienen peróxido que son adecuadas para la estabilización de baños de pulido ácidos que contienen metal y peróxido, y que tienen al menos una mezcla de urea y uno o múltiples ácidos alcano-difosfónicos. Adicionalmente, la presente invención se refiere a tales soluciones de pulido ácidas y que contienen peróxido que contienen, como estabilizador, una mezcla como la citada anteriormente. Por último, la invención está dirigida a un procedimiento de pulido químico de superficies metálicas utilizando una solución ácida que contiene peróxido.

10 El pulido químico de superficies metálicas es un procedimiento para alisar y desbarbar superficies metálicas. Para ello, las superficies metálicas que se deben pulir son tratadas con soluciones oxidantes, a menudo por inmersión en baños de estas soluciones oxidantes. Estas soluciones oxidantes están formadas muy frecuentemente por mezclas acuosas de peróxidos, en especial peróxido de hidrógeno, con ácidos minerales o sus sales tales como, por ejemplo, bifluoruro de amonio (hidrógenodifluoruro de amonio,  $\text{NH}_4\text{HF}_2$ ), así como diversos aditivos tales como, por ejemplo, estabilizadores, abrillantadores, inhibidores, tensioactivos y/o reguladores de la viscosidad.

15 Con frecuencia, se agregan estabilizadores a las soluciones que contienen peróxido, dado que peróxidos tales como el peróxido de hidrógeno tienden a experimentar una degradación catalítica en presencia de metales y/o iones metálicos. Por lo tanto, la adición de estabilizadores capaces de contrarrestar la degradación de los peróxidos es importante especialmente en soluciones que entran en contacto con metales y/o sus iones tales como, por ejemplo, baños de pulido en los que por oxidación se desbarban y alisan superficies metálicas.

20 Un estabilizador conocido de los peróxidos es la urea que, según el estado de la técnica, se agrega a las soluciones acuosas que contienen peróxido tanto sola como formando compuestos con otros estabilizadores tales como, por ejemplo, iones de amonio.

25 La patente de EE.UU. 3.122.417 describe el uso de ácidos alquiliden-difosfónicos y otros productos de reacción del ácido fosforoso como estabilizadores de peróxidos y sus soluciones ácidas o básicas.

30 Sin embargo, todos los estabilizadores usados hasta la fecha tienen en común que son eficaces sólo hasta una determinada concentración máxima de iones metálicos. Si se alcanza o supera este límite superior, las soluciones acuosas que contienen peróxido pierden estabilidad, se produce una creciente degradación del peróxido, y se desprende oxígeno. En general, tan pronto como se alcanza esta concentración crítica de iones metálicos en la solución acuosa que contiene peróxido, éstas dejan de ser utilizables y se deben desechar. Esto genera a menudo costos considerables tanto por la eliminación de las soluciones antiguas como por la fabricación de nuevas soluciones frescas.

35 Los límites superiores críticos del contenido de iones metálicos dependen del tipo de iones metálicos, de la composición de las soluciones que contienen peróxido y de los estabilizadores usados. Por ejemplo, en el caso del cobre, estos límites se encuentran en el intervalo de 10 a 30 g/L y, en el caso del hierro, de 20 a 40 g/L.

La patente de EE.UU. 4.070.442 describe una estabilización sinérgica de soluciones de peróxido de hidrógeno que contienen un derivado orgánico de ácido fosfónico y un compuesto hidroxilo orgánico. Esta mezcla de estabilización es apropiada especialmente en la hidrometalurgia y para la separación y purificación de minerales.

40 Por el documento DE 4232612 A1 se conocen soluciones limpiadoras acuosas y ácidas que contienen al menos un ácido fosfónico, al menos un agente oxidante y al menos un ácido carboxílico de cadena corta. Como posible agente oxidante se menciona urea-peróxido de hidrógeno. La presente invención utiliza habitualmente urea como tal y no en forma de aducto 1:1 con peróxido de hidrógeno. Sin embargo, en este documento no se aborda la estabilización de soluciones que contienen peróxido. Se hace referencia más a la separación de magnetita. El uso de ácidos fosfónicos sirve esencialmente para la disolución de los depósitos de magnetita muy adherentes. Las soluciones limpiadoras descritas en dicho documento se utilizan, habitualmente, a temperaturas en un intervalo de 80 a 100°C. En los procedimientos en los que se trabaja con peróxidos, se evitan estas temperaturas porque los peróxidos se degradan, por lo general, de forma autocatalítica a partir de aproximadamente 60°C.

45 La patente de EE.UU. 4.059.678 da a conocer soluciones acuosas ácidas de peróxido de hidrógeno que pueden tener impurezas de hierro en una concentración de 30 hasta 30.000 ppm. La estabilización de estas soluciones se logra agregando derivados de ácido amino-metilfosfónico. Estos compuestos sirven para precipitar el hierro en soluciones de peróxido fuertemente ácidas.

50 Por la Solicitud de Patente Abierta a Inspección Pública DE-1519484 se conocen estabilizadores para soluciones de compuestos de peróxido que, además de determinados ácidos amino-trifosfónicos, pueden contener también percompuestos de urea. Las soluciones tienen normalmente un valor de pH de aproximadamente 7,5 hasta aproximadamente 12,5. Se menciona expresamente que las soluciones con un valor de pH menor que 7,5 no son

adecuadas como soluciones blanqueadoras de peróxido porque a valores de pH más bajos, la velocidad de blanqueo se reduce en tal grado que ya no es posible realizar una operación rentable.

5 El documento CN 1720313 A describe una pasta o suspensión que debe ser adecuada para el pulido mecánico de metales. Esta pasta puede contener, además de un peróxido de urea, entre otros también ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico como agente quelante. No se menciona una posible estabilización de las pastas o suspensiones.

10 Otro inconveniente frecuente de los estabilizadores según el estado de la técnica es que estos estabilizadores tampoco inhiben por completo la degradación de los peróxidos a concentraciones de iones metálicos por debajo del nivel crítico, sino que simplemente la retardan. Por este motivo, tanto durante el empleo de las soluciones que contienen peróxidos como durante su almacenamiento, por ejemplo cuando se producen pausas prolongadas de funcionamiento, se debe comprobar regularmente la concentración de peróxido presente en la solución y, a menudo, es necesario agregar peróxido para compensar las pérdidas causadas por la degradación catalítica. Las variaciones de concentración de peróxido en las soluciones, debidas a la degradación catalítica, puede afectar negativamente a la calidad de los procesos. Para evitarlo, se requiere una supervisión analítica constante y económicamente costosa.

15 Muchos procesos en los que se deben utilizar soluciones acuosas que contienen peróxido tales como, por ejemplo, procedimientos químicos de pulido, son de tipo exotérmico. La consecuencia de esto es que las soluciones se calientan durante el proceso y es preciso enfriarlas para mantener la temperatura de trabajo deseada. Asimismo, el calentamiento puede tener como resultado que se alcance o se supere la temperatura crítica de los peróxidos, a la que se produce también una degradación autocatalítica exotérmica de los peróxidos. En las soluciones acuosas de peróxido de hidrógeno esta temperatura crítica es de aproximadamente 65°C. Al superar esta temperatura, la adición posterior de estabilizadores tampoco puede detener eficazmente la degradación autocatalítica. Con esta degradación de los peróxidos, los estabilizadores pierden, además, su eficacia de manera irreversible, por lo que las soluciones/baños de pulido se deben eliminar, desechar y es necesario volver a prepararlas.

#### Compendio de la invención

25 Objeto de la invención es, esencialmente, el uso de una mezcla de urea y uno o múltiples ácidos alquilen-difosfónicos hidroxisustituídos, o sus sales para la estabilización de una solución de pulido ácida que contiene metal y peróxido. Habitualmente, una solución de pulido de este tipo tiene un valor de pH de 0 a 3.

30 Es sabido que los iones metálicos que se forman en el transcurso de la realización de un procedimiento de pulido pueden acelerar la degradación de los peróxidos. Por esta causa, en el caso de la presente invención fue sorprendente que se pudiera seguir usando el baño de pulido, especialmente en superficies tanto de hierro como de cobre, en presencia de altas concentraciones de metal (por ejemplo >20 g/L).

Como baños de pulido en el sentido de la presente invención se entienden, en general, soluciones acuosas ácidas que contienen peróxido. Aunque son concebibles suspensiones y pastas a las que se agrega adicionalmente un abrasivo mecánico, éstas no pertenecen al objeto inmediato de la presente invención.

35 A partir de la descripción subsiguiente y de las reivindicaciones adjuntas se deducen objetos adicionales de la invención.

Objeto de la invención es un nuevo estabilizador para soluciones acuosas que contienen peróxido, capaz de inhibir eficazmente la degradación del peróxido de forma fundamentalmente independiente de la concentración en la solución de iones metálicos disueltos.

40 Un estabilizador según la invención está compuesto por una combinación de urea y uno o múltiples ácidos alquilen-difosfónicos hidroxisustituídos o sus sales, en donde la cadena de hidrocarburo comprende preferiblemente 1, 2, 3 o 4 átomos de C. Un ácido alquilen-difosfónico especialmente adecuado es el ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico.

Se ha observado una eficacia especialmente alta de este nuevo estabilizador según la invención cuando la proporción en peso de urea a ácidos alquilen-difosfónicos libres se encuentra en el intervalo de 100:1 hasta 20:1. Preferiblemente, esta proporción en peso se encuentra entre 60:1 y 35:1, en especial, es de aproximadamente 50:1.

45 El estabilizador sirve para la estabilización de soluciones acuosas de pulido que contienen peróxido. Por ellas se entienden, en primer lugar, soluciones acuosas que contienen peróxido de hidrógeno, si bien se pueden estabilizar de este modo también otras soluciones que contienen peróxido, por ejemplo soluciones que contienen ácidos persulfúricos y/o peroxiácidos tales como ácido peracético o sus sales.

50 En este caso, la concentración de una solución acuosa estabilizada de peróxido de hidrógeno puede ser de aproximadamente 30 o 35%, aunque también puede ser menor, por ejemplo  $\leq 20\%$ ,  $\leq 10\%$  o  $\leq 5\%$ .

Las soluciones estabilizadas con el estabilizador de la presente invención constituyen igualmente un aspecto de la presente invención. Además del estabilizador, el o los peróxidos y agua, estas soluciones pueden contener otros componentes. Con frecuencia, las soluciones que contienen peróxido contienen uno o múltiples ácidos adicionales,

por ejemplo ácidos minerales tales como ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, ácido fosfórico, ácido perclórico, ácido fluorhídrico y/o ácidos orgánicos tales como ácidos carboxílicos y ácidos sulfónicos.

5 Según la invención, los estabilizadores se pueden agregar a las soluciones acuosas que contienen peróxido como sustancia única o también como soluciones. Por lo general, el estabilizador se utiliza en una concentración de 0,1 a 3,0% en peso en la solución. Preferiblemente, la concentración es de entre 0,2 y 3,0% en peso, en especial de aproximadamente 0,4 a 1,0% en peso de la solución acuosa que contiene peróxido.

Las sustancias que contiene el estabilizador según la invención, urea y ácido(s) alquiliden-difosfónico(s), ya son conocidas en sí mismas como estabilizadores y se utilizan como tales. Sin embargo, tienen los mismos puntos débiles que se han mencionado para los estabilizadores actuales.

10 De manera sorprendente, se ha encontrado ahora que una combinación de urea con uno o múltiples ácidos alcano-difosfónicos proporciona un estabilizador con nuevas propiedades para soluciones acuosas que contienen peróxido. De este modo, un estabilizador compuesto por una mezcla de urea y uno o múltiples ácidos alcano-difosfónicos o sus sales tiene las propiedades siguientes, que son importantes para numerosas aplicaciones tales como, por ejemplo, en el uso de las soluciones estabilizadas como baños de pulido químicos para el tratamiento de superficies metálicas. El concepto de baño de pulido químico comprende, en este caso, no sólo baños de inmersión, sino todas las formas de uso de las soluciones acuosas que contienen peróxido destinadas al pulido o desbarbado de superficies metálicas por medio de una reacción química del peróxido.

20 1. Con el estabilizador según la invención, las soluciones acuosas que contienen peróxido tales como baños de pulido, se pueden utilizar hasta la saturación con iones metálicos o hasta el agotamiento de las sustancias activas (tales como ácido mineral/ácidos minerales agregados eventualmente), sin que la acción de la solución acuosa que contiene peróxido, en particular su acción oxidante, disminuya en un grado digno de mención. Igualmente, es posible restablecer por completo la funcionalidad de soluciones agotadas mediante la simple adición de las sustancias activas y, por consiguiente, no es necesario desecharlas.

25 2. Asimismo, cuando se produce un sobrecalentamiento de las soluciones acuosas que contienen peróxido, de modo que aparece una degradación autocatalítica de los peróxidos, el estabilizador según la invención normalmente no resulta dañado. Después de finalizar el proceso de reacción y el enfriamiento de las soluciones por debajo de la temperatura crítica, las soluciones acuosas son utilizables nuevamente sin ninguna limitación tras la adición del peróxido, y la acción estabilizante del estabilizador no resulta afectada.

30 3. La acción estabilizante del estabilizador según la invención a menudo es claramente mayor que la de las sustancias aisladas o la de otros estabilizadores según el estado de la técnica. De este modo, se ha observado que las soluciones tanto durante su utilización, por ejemplo como baños de pulido para el desbarbado y pulido de piezas, como durante su almacenamiento, por ejemplo en el transcurso de pausas de trabajo, pierden cantidades no significativas de oxígeno debido a la degradación del peróxido. De esta forma, las soluciones con sustancias activas eventualmente agregadas tales como ácidos minerales, se pueden usar de manera óptima desde el punto de vista económico.

40 4. Debido a la elevada acción estabilizante del estabilizador según la presente invención se puede renunciar a la adición de complementos orgánicos caros como son, por ejemplo, los iones de amonio. De esta forma, se reducen drásticamente los costos acumulados para la preparación de aguas residuales y concentrados. La preparación de las soluciones utilizadas se puede llevar a cabo mediante una simple neutralización, en combinación con la separación de los iones metálicos por precipitación. Se puede prescindir de un tratamiento especial de complejos o de la combustión de los baños o lodos debida a su contenido de amonio.

45 5. Con el uso de las soluciones acuosas que contienen peróxido como baño de pulido químico para tratar superficies metálicas, la composición de estos baños de pulido se puede limitar a las sustancias activas ácido, peróxido y estabilizador. Es posible agregar otras sustancias, aunque por lo general no es necesario, por lo que también en este caso se obtiene una considerable reducción de costos.

6. Durante el uso como baño de pulido químico, es posible aumentar múltiples veces la velocidad de abrasión y la eficacia de los baños en relación con el procedimiento según el estado de la técnica, sin que se registre un deterioro de la calidad

50 Estas ventajas diferencian los estabilizadores de la presente invención de otros estabilizadores según el estado de la técnica. Estas propiedades son el resultado de un efecto sinérgico inesperado de los componentes del estabilizador. El efecto sinérgico es especialmente marcado cuando los componentes urea y ácido alcano-difosfónico se utilizan en una proporción en peso de 100:1 hasta 20:1.

55 Un aspecto adicional de la presente invención son procedimientos para el pulido químico de superficies metálicas con un baño de pulido que contiene peróxido y que contiene el estabilizador según la presente invención. Por pulido químico se entiende el alisado y desbarbado de superficies metálicas por medio de una solución ácida oxidante. Las piezas cuyas superficies se pueden pulir químicamente con un procedimiento según la presente invención pueden estar formadas por diferentes metales. El procedimiento se puede usar, por ejemplo, en superficies metálicas que

contienen cobre, tal como ocurre con las piezas de cobre o aleaciones de cobre. Igualmente, el procedimiento se puede aplicar en superficies metálicas que contienen hierro, tal como ocurre, por ejemplo, en piezas de construcción de acero al carbono (acero C) y hierro dulce.

5 En el pulido del acero C se usa, según el estado de la técnica, una solución que contiene bifluoruro de amonio además del agente oxidante. Con el empleo de un procedimiento según la invención, el bifluoruro de amonio se puede sustituir con ácido fluorhídrico en una concentración correspondiente. Esto reduce no solamente los costos para los componentes del baño de pulido a utilizar, sino también los costos acumulados para la eliminación de baños y lodos que contienen amonio. Adicionalmente, en estos baños de pulido que contienen ácido fluorhídrico se pueden alcanzar velocidades de procesamiento de las piezas de metal claramente mayores, que son múltiples veces más altas que en los baños de pulido según el estado de la técnica. Por otra parte, se puede renunciar también al uso de una serie de otros aditivos orgánicos que son necesarios en los baños actuales.

10 El procedimiento de pulido químico según la presente invención comprende poner en contacto una superficie metálica con la solución acuosa que contiene peróxido, estabilizada por cualquier forma apropiada. Por ejemplo, se puede llevar a cabo por la inmersión de la pieza en un baño de pulido, pero también de otras formas, por ejemplo haciendo pasar la solución a través de espacios interiores de pulido, o por pulverización dirigida sobre la superficie de una pieza. Cuando la o las piezas que deben ser procesadas se sumergen en la solución acuosa que contiene peróxido, a menudo es conveniente agitar el baño de pulido al mismo tiempo. De este modo, se logra acortar el tiempo necesario de actuación y se consigue un pulido uniforme de la superficie metálica. Si se desea, se pueden agregar a la solución acuosa que contiene peróxido estabilizada otros aditivos tales como, por ejemplo, 15  
20  
25  
abrillantadores, inhibidores, tensioactivos y/o reguladores de la viscosidad.

El pulido se efectúa frecuentemente a temperatura ambiente o a temperaturas ligeramente mayores, por ejemplo, entre 20 y 45°C. El tiempo óptimo de actuación depende de muchos factores tales como temperatura, composición de la solución y de las superficies metálicas, y de la rugosidad inicial de las superficies metálicas que se deben pulir; sin embargo, gracias al estabilizador según la invención, la dependencia de la concentración de iones metálicos en la solución es muy limitada.

Después del tratamiento en el baño de pulido o tras el contacto con la solución acuosa que contiene peróxido, la pieza procesada se lava con agua desmineralizada y se seca.

La invención se explicará de forma más detallada en los ejemplos siguientes.

### Ejemplo 1

30 Baños de pulido químicos para el procesamiento de acero al carbono C45

*A – Baño de pulido según el estado de la técnica:*

Composición (en % en peso):

35	Hidrógenodifluoruro de amonio	0,8%
	Urea	1,8%
	Ácido oxálico	0,5%
	Peróxido de hidrógeno (al 35%)	10,0%
	Agua	resto

Parámetros:

Temperatura: 30°C

40 Abrasión de hierro (actividad): 50 mg/(dm<sup>2</sup>min)

Resultado:

Las superficies fueron brillantes y los bordes estuvieron desbarbados.

45 Dentro de las condiciones de trabajo hasta una concentración de 20 g/L de hierro disuelto; con concentraciones más altas se produjo un fuerte aumento del consumo de peróxido de hidrógeno. A partir de 30 g/L, el baño dejó de ser operativo y fue necesario regenerarlo por intercambio parcial. A partir de 25 g/L de hierro en solución se produjo una creciente aparición de precipitados (depósitos salinos) difícilmente solubles.

Mediante el incremento de la concentración de hidrógenodifluoruro de amonio fue posible aumentar la actividad hasta 80 mg/(dm<sup>2</sup>min). Con una actividad mayor, las superficies fueron mates y rugosas.

*B – Baño de pulido según la invención*

Composición (en % en peso):

5	Ácido fluorhídrico	0,7%
	Urea	0,7%
	Ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico	0,02%
	Peróxido de hidrógeno (al 35%)	20,0%
	Agua	resto

10 Parámetros:

Temperatura: 30°C

Actividad: 200 mg/(dm<sup>2</sup>min)

Resultado:

Superficies lisas y brillantes, bordes desbarbados.

15 Por el incremento de la concentración de HF y del estabilizador fue posible aumentar la actividad hasta 600 mg/(dm<sup>2</sup>min), sin que se produjeran pérdidas de calidad. Tampoco se determinaron precipitados en el baño. El consumo de peróxido de hidrógeno no aumentó. El baño mantuvo su capacidad de trabajo hasta una concentración de hierro de 60 g/L.

20 Con respecto al baño (A), el baño (B) mostró una actividad mayor hasta en un factor de 8, con tiempos de actuación correspondientemente reducidos, así como una duración 3 veces más larga. Adicionalmente, los costos de los productos químicos del baño (B) son claramente menores que en el baño (A).

**Ejemplo 2**

Baños de pulido químicos para el procesamiento de cobre

*A – Baño de pulido según el estado de la técnica:*

25 Composición (en % en peso):

	Ácido sulfúrico (al 96%)	1,0%
	Peróxido de hidrógeno (al 35%)	14,0%
	Estabilizador (disponible en el comercio)	1,0%
	Agua	resto

30 Parámetros:

Temperatura: 35°C

Índice de abrasión: 0,1 g/(dm<sup>2</sup>min)

Resultado:

35 Brillo adecuado, bordes desbarbados. A partir de un contenido de 10 g/L de cobre, aumento del consumo de peróxido de hidrógeno. Por encima de un contenido de cobre de 20 g/L, la calidad de las superficies se redujo notablemente, con un fuerte crecimiento del consumo de peróxido de hidrógeno.

*B – Baño según la invención*

Composición (en % en peso):

	Ácido sulfúrico (al 96%)	1,0%
40	Peróxido de hidrógeno (al 35%)	14,0%

## ES 2 533 349 T3

Urea	0,4%
Ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico	0,01%
Agua	resto

Parámetros:

5 Temperatura: 35°C

Índice de abrasión: 0,1 g/(dm<sup>2</sup>min)

Resultado:

10 Superficies brillantes hasta un contenido de cobre de 50 g/L. Hasta un contenido de cobre en la solución de 30 g/L, el consumo de peróxido de hidrógeno se mantiene constante. A concentraciones más altas, el consumo aumenta ligeramente por hora de funcionamiento. Esto corresponde a una duración de 2,5 a 3 veces del baño según la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Uso de una mezcla de urea y uno o múltiples ácidos alquilen-difosfónicos hidroxisustituidos, o sus sales, para estabilizar una solución de pulido ácida que contiene metal y peróxido.
- 5 2. Uso según la reivindicación 1, en el que la proporción en peso de urea a ácido alquilen-difosfónico se encuentra en el intervalo de 100:1 a 20:1.
3. Uso según las reivindicaciones 1 o 2, en donde el ácido alquilen-difosfónico comprende el ácido 1-hidroxietano-1,1-difosfónico.
4. Uso según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la solución de pulido ácida que contiene metal y peróxido tiene un valor de pH de 0 a 3.
- 10 5. Solución de pulido ácida que contiene peróxido, que comprende como estabilizador una mezcla de urea y uno o múltiples ácidos alquilen-difosfónicos hidroxisustituidos, o sus sales.
6. Solución de pulido según la reivindicación 5, caracterizada por que el estabilizador está presente en la solución en una concentración de 0,1 a 3,0% en peso.
- 15 7. Solución de pulido según las reivindicaciones 5 o 6, caracterizada por que la proporción en peso de urea a ácidos alquilen-difosfónicos se encuentra en el intervalo de 100:1 a 20:1.
8. Solución de pulido según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizada por que la solución contiene uno o múltiples ácidos adicionales.
9. Solución de pulido según la reivindicación 8, caracterizada por que la solución contiene ácido fluorhídrico.
10. Solución de pulido según la reivindicación 8, caracterizada por que la solución contiene ácido sulfúrico.
- 20 11. Procedimiento para el pulido químico de superficies metálicas con una solución ácida que contiene peróxido a un valor de pH de 0 a 3, caracterizado por que se usa una solución que contiene peróxido junto con una mezcla de urea y uno o múltiples ácidos alquilen-difosfónicos hidroxisustituidos, o sus sales.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, caracterizado por que se pulen químicamente superficies metálicas que contienen hierro.
- 25 13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por que la solución acuosa que contiene peróxido contiene ácido fluorhídrico.
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que se pulen químicamente superficies metálicas que contienen cobre.
- 30 15. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que la solución acuosa que contiene peróxido contiene ácido sulfúrico.