



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 874 899**

⑮ Int. Cl.:

C09K 3/14 (2006.01)
B24B 37/04 (2012.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑥ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.07.2014 PCT/US2014/047980**

⑦ Fecha y número de publicación internacional: **26.02.2015 WO15026477**

⑨ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2014 E 14750870 (9)**

⑩ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.04.2021 EP 3036299**

④ Título: **Lechada de leapeado con un agente tensioactivo catiónico**

⑩ Prioridad:

23.08.2013 US 201313974588

④ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

05.11.2021

⑩ Titular/es:

**DIAMOND INNOVATIONS, INC. (100.0%)
6325 Huntley Road
Worthington, OH 43229, US**

⑩ Inventor/es:

JI, SHUANG

⑩ Agente/Representante:

GONZÁLEZ PESES, Gustavo Adolfo

ES 2 874 899 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

Lechada de lapeado con un agente tensioactivo catiónico

5 **Campo técnico y aplicabilidad industrial**

La presente divulgación se refiere en general a los compuestos de lapeado y a sus procedimientos de fabricación, más específicamente, a las lechadas, los compuestos o los geles de lapeado que se usan en la aplicación de producción industrial para eliminar o minimizar los residuos en las piezas de trabajo y en el equipo de lapeado.

10 **Antecedentes**

Una solución de pulido, útil para eliminar materiales de barrera de, por ejemplo, dispositivos de circuitos integrados, se describe en el documento US 2005/0236601. En particular, se divulga una solución de pulido que comprende de un 0 a un 20 por ciento en peso de oxidante, al menos un 0,001 por ciento en peso de un inhibidor para reducir la tasa de eliminación de los metales interconectados no ferrosos, de 10 ppb a un 4 por ciento en peso de agente complejante, de un 0 a un 50 por ciento en peso de abrasivo y agua hasta alcanzar el equilibrio; y la solución tiene un pH inferior a 7.

20 **Resumen**

En una realización, una lechada de lapeado puede comprender partículas abrasivas dispersas en un soporte, en el que el soporte comprende agua, etilenglicol y entre aproximadamente el 0,5 % en peso y aproximadamente el 60 % en peso de agente tensioactivo.

25 En otra realización, una composición de lapeado puede comprender materiales superabrasivos; y un agente tensioactivo catiónico o un polímero catiónico, en el que el agente tensioactivo catiónico o el polímero catiónico se adsorbe en la superficie de los materiales superabrasivos.

30 En otra realización, una lechada de lapeado puede comprender partículas abrasivas que están cargadas positivamente cuando se dispersan en etilenglicol, que tiene un pH en un intervalo de 5 a 9, tal como se demuestra por medio de los potenciales zeta; y un agente antiespumante dispersado en etilenglicol.

35 **Breve descripción de los dibujos**

35 El resumen anterior, así como la siguiente descripción detallada de las realizaciones, se entenderán mejor cuando se lean junto con los dibujos adjuntos. Deberá entenderse que las realizaciones representadas no se limitan a las disposiciones y los instrumentos concretos mostrados.

40 FIG. 1 es una vista esquemática de la superficie de zafiro con cargas negativas durante un proceso de lapeado según una realización;

FIG. 2 es un gráfico de barras que ilustra la tasa de eliminación de material entre las formulaciones A, B, C y D;

45 FIG. 3 es un gráfico de barras que ilustra la rugosidad Ra de las obleas procesadas con las lechadas A, B, C y D; y

FIG. 4 es un gráfico de barras que ilustra la rugosidad Rz de la oblea procesada con las lechadas A, B, C y D.

50 **Descripción detallada**

50 Antes de describir los presentes procedimientos, sistemas y materiales, debe entenderse que esta divulgación no se limita a las metodologías, los sistemas y los materiales particulares descritos, ya que éstos pueden variar. Asimismo, debe entenderse que la terminología usada en la descripción tiene por objeto describir únicamente las versiones o las realizaciones particulares, y no pretende limitar el ámbito de aplicación. Por ejemplo, tal y como se usa aquí, las formas singulares "un", "una" y "el" incluyen referencias plurales a menos que el contexto dicte claramente lo contrario. Además, la palabra "que comprende", tal y como se usa aquí, pretende significar "que incluye, pero no se limita a" A menos que se definan de otro modo, todos los términos técnicos y científicos usados en el presente documento tienen el mismo significado que normalmente entiende una persona con un conocimiento ordinario en la técnica.

60 A menos que se indique lo contrario, todos los números que expresan cantidades de ingredientes, propiedades tales como el tamaño, el peso, las condiciones de reacción, etc., usados en la especificación deben entenderse modificados en todos los casos por el término "aproximadamente". Por consiguiente, a menos que se indique lo contrario, los parámetros numéricos expuestos en la siguiente especificación son aproximaciones que pueden variar en función de las propiedades deseadas que se pretenden obtener con la invención. Como mínimo, cada parámetro numérico debe interpretarse a la luz del número de dígitos significativos declarados y aplicando las técnicas ordinarias de redondeo.

Al describir y reivindicar la invención, se usará la siguiente terminología de acuerdo con las definiciones que se exponen a continuación.

- 5 Tal como se usa aquí, el término "aproximadamente" significa más o menos el 10 % del valor numérico del número con el que se está usando. Por lo tanto, alrededor del 50 % significa en el intervalo del 45 %-55 %.
- El término "abrasivo", tal como se usa aquí, se refiere a cualquier material usado para desgastar material más blando.
- 10 El término "eliminación de material", tal como se usa aquí, se refiere al peso de una pieza de trabajo eliminado en un período de tiempo determinado, expresado en miligramos, gramos, etc.
- El término "tasa de eliminación de material", tal y como se usa en este documento, se refiere al material eliminado dividido por el intervalo de tiempo, expresado en miligramos por minuto, gramos por hora, o micras de espesor por minuto, etc.
- 15 El término "diamante monocristalino", tal y como se usa en este documento, se refiere al diamante que se forma mediante síntesis a alta presión/alta temperatura o a un diamante que se forma de forma natural. La fractura del diamante monocristalino se produce a lo largo de los planos de rotura atómicos. Una partícula de diamante monocristalino se rompe con relativa facilidad por los planos de rotura.
- 20 El término "partícula" o "partículas", tal como se usa aquí, se refiere a un cuerpo discreto o a cuerpos discretos. Una partícula también se considera un cristal o un grano.
- 25 El término "fosa", tal como se usa aquí, se refiere a una hendidura o una grieta en la partícula, ya sea una hendidura o una grieta en la imagen bidimensional o una hendidura o una grieta en un objeto.
- 30 El término "diamante policristalino", tal como se usa aquí, se refiere al diamante formado por síntesis de explosión que da lugar a una estructura de partículas policristalinas. Cada partícula de diamante policristalino está formada por un gran número de microcristalitos de un tamaño inferior a unos 100 angstroms. Las partículas de diamante policristalino no tienen planos de rotura.
- 35 El término "superabrasivo", tal como se usa aquí, se refiere a un abrasivo que posee una dureza y una resistencia a la abrasión superiores. El diamante y el nitruro de boro cúbico son ejemplos de superabrasivos y tienen valores de dureza de indentación Knoop superiores a 3500.
- 40 El término "pérdida de peso", tal y como se usa aquí, se refiere a la diferencia de peso de un grupo de partículas antes de ser sometidas al tratamiento de modificación y el peso de la misma masa de partículas de diamante o de partículas abrasivas después de ser sometidas al tratamiento de modificación.
- 45 El término "pieza de trabajo", tal y como se usa aquí, se refiere a las piezas o los objetos de los que se elimina material mediante esmerilado, pulido, lapeado u otros procedimientos de eliminación de material.
- 50 El término "perímetro", tal como se usa aquí, se refiere al límite de una figura plana cerrada o a la suma de todos los bordes de una imagen bidimensional.
- 55 El término "área de superficie", tal como se usa aquí, se refiere a la superficie externa de una partícula. Cuando se usa con una pluralidad de partículas, es decir, polvo, se usa el término área de superficie específica y se expresa como área de superficie por gramo de polvo.
- 60 El término "rugosidad de la oblea" cuando se refiere a la superficie del zafiro son las características de la superficie de la oblea. Estas características, que incluyen los finos arañazos o las huellas del pulido abrasivo, se miden con un perfilómetro de contacto o sin contacto.
- 65 Los términos partícula o partículas de diamante y polvo o polvos de diamante se usan como sinónimos en la presente solicitud y tienen el mismo significado que "partícula" definido anteriormente.
- El término "superabrasivo", tal y como se usa aquí, se refiere a los materiales que tienen una dureza Knoop superior a aproximadamente 4000. El término "Ra", tal y como se usa aquí, se refiere a un valor medio aritmético de desviación del perfil con respecto a la línea central. El término "Rz", tal y como se usa aquí, se refiere a una medida de altura de diez puntos y, en EE.UU., es la altura media de pico a valle.
- Es importante señalar que aunque los términos definidos anteriormente se refieren a la medición de perfiles de partículas bidimensionales mediante técnicas de medición microscópica, se entiende que las características pueden extenderse a la forma tridimensional. El análisis de imágenes automatizado del tamaño y de la forma de las partículas es reconocido por los expertos en la materia como un procedimiento fiable y reproducible para medir las

características de las partículas. Aunque se usó el analizador de imágenes Wyko, existen dispositivos similares que reproducen los datos.

- 5 En una realización, se pueden usar partículas de diamante monocristalino. Son útiles las partículas de diamante monocristalino de tamaños inferiores a aproximadamente 100 micras. Sin embargo, también pueden usarse partículas de diamante de tamaños superiores a aproximadamente 100 micras. Los tamaños de las partículas de diamante oscilan entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 1000 micras. Un ejemplo de partículas de diamante que puede usarse es el SJK-5 de 4-8 micras, partículas de diamante industrial sintético fabricadas por Diamond Innovations, Inc. (Worthington, Ohio, EE.UU.).
- 10 En otra realización, las partículas de diamante natural, el diamante policristalino sinterizado o las partículas de diamante policristalino sintetizado por choque pueden someterse al tratamiento de modificación que se expone a continuación.
- 15 En una realización, otros abrasivos pueden ser sometidos a un tratamiento de modificación. Los ejemplos de abrasivos incluyen cualquier material, tal como los minerales, que se usan para dar la forma o el acabado a una pieza de trabajo. Pueden usarse materiales superabrasivos tales como diamante natural y diamante sintético y los compuestos de boro, carbono y nitrógeno. Los materiales de diamante adecuados pueden ser cristalinos o policristalinos. Otros ejemplos de granos abrasivos pueden ser el carbonato de calcio, el esmeril, la novaculita, el polvo de piedra pómex, el colorete, la arena, la cerámica, la alúmina, el vidrio, la sílice, el carburo de silicio y la alúmina de circonio.
- 20 En otra realización, se usa un revestimiento reactivo para modificar las partículas abrasivas o superabrasivas. Los revestimientos reactivos de este tipo incluyen, pero no se limitan a los hidróxidos de metales alcalinos, tales como el hidróxido de litio, el hidróxido de sodio, el hidróxido de potasio, el carbonato de potasio, el peróxido de sodio, el dicromato de potasio y el nitrato de potasio, etc. Los revestimientos reactivos también pueden incluir una combinación de hidróxidos de metales alcalinos.
- 25 Según un aspecto específico de la presente invención, se proporciona una lechada de lapeado que comprende: partículas abrasivas dispersas en un soporte, estando las partículas abrasivas seleccionadas de entre un grupo de materiales de nitruro de boro cúbico, diamante, diamante modificado en superficie y materiales compuestos de diamante, en donde el soporte comprende agua, etilenglicol y entre el 0,5 % y el 60 % en peso de agente tensioactivo, que es un agente tensioactivo catiónico que es una sal de amonio cuaternizada con alquilo que comprende al menos una de las sales de cloruro, sal de metosulfato o sal de bromuro.
- 30 35 Las partículas abrasivas pueden tener un tamaño de entre aproximadamente 0,1 y aproximadamente 100 micras, y estar presentes en una concentración de entre aproximadamente un 0,2 y aproximadamente un 50 por ciento en peso. El soporte puede incluir antiespumantes, ajustadores de pH y de color y agentes modificadores de la viscosidad.
- 40 45 50 55 60 **0033**] El agente tensioactivo puede ser al menos uno de los agentes tensioactivos catiónicos o el polímero catiónico. Los agentes tensioactivos catiónicos son un grupo de agentes tensioactivos que tienen una carga positiva en su grupo principal. La composición de las moléculas puede variar, pero suele ser una cola hidrófoba, derivada de un ácido graso, con un grupo de cabeza que contiene nitrógeno. Cuando estos agentes tensioactivos o estos polímeros catiónicos se añaden a las lechadas con diamante, los agentes tensioactivos catiónicos o los polímeros catiónicos pueden ser adsorbidos sobre la superficie de los materiales superabrasivos, tales como el diamante, de tal modo que las partículas superabrasivas pueden estar cargadas positivamente. De manera más específica, las partículas abrasivas que se dispersan en etilenglicol que tienen un pH en un intervalo de 5 a 9, lo que se puede demostrar por medio de los potenciales zeta. El agente antiespumante disperso en etilenglicol puede ser un aditivo químico que reduce y dificulta la formación de espuma en los líquidos de procesos industriales. El agente antiespumante específico usado en los ejemplos puede ser, por ejemplo, una emulsión de polidimetilsiloxano.
- 65 El grupo que contiene nitrógeno es probablemente una sal de amina cuaternaria o una sal de amina terciaria. Más concretamente, el agente tensioactivo catiónico puede ser al menos uno de una sal de amonio cuaternaria, una amina alquílica y una sal de amina. El polímero catiónico puede comprender al menos uno del polímeros a base de cuaternio o del polielectrolito. La sal de amonio alquil-cuaternizada puede comprender al menos una de las sales de cloruro, metosulfato o bromuro. La sal de cloruro puede comprender al menos uno de los siguientes: cloruro de estearalconio, cloruro de cetrimonio, cloruro de behentrimonio, cloruro de benzalconio, cloruro de cinamidopropiltrimonio, cloruro de cocotrimonio, cloruro de dicotildimonio, cloruro de dicocodimonio, cloruro de trimetilamonio de palma hidrogenada, cloruro de lauriltrimonio, cuaternio-15, cuaternio-22, cuaternio-82, por ejemplo. Las aminas alquiladas o las sales de amina pueden comprender al menos una de los siguientes: lactato de estearamidopropil dimetilamina, citrato de estearamidopropil dimetilamina, propionato de estearamidopropil dimetilamina, isoestearamidopropil dimetilamina, isostearamidopropil morfolina, dimetilamina amidopropilo de germen de trigo y behanamidopropil dimetilamina.
- Tal como se muestra en la FIG. 1, las obleas de zafiro requieren procesos de lapeado para eliminar los daños sub-superficiales resultantes de los pasos anteriores, tales como el serrado con hilo y el lapeado en bruto con lodos que contienen diamante grueso o SiC. El proceso de lapeado fino, que por lo general implican abrasivos finos de diamante y soportes de lodos complementarios, requiere una rápida eliminación de material para lograr una alta productividad.

Además, la medición de la rugosidad de la superficie, tal como Ra o Rz, junto con la inspección personalizada del nivel de arañazos, puede llevarse a cabo a menudo para asegurarse de que los pasos posteriores de pulido son adecuados para eliminar los daños de la superficie. Por lo tanto, siempre es deseable que una composición de lapeado mejore la tasa de lapeado y disminuya o mantenga el nivel de defectos en las obleas de zafiro.

5 Durante el proceso de lapeado del zafiro, constantemente se elimina la superficie de las obleas y se renueva, y la nueva superficie fresca emerge con enlaces químicos rotos que pueden proporcionar una carga superficial en las obleas de zafiro. Es plausible que la superficie de las obleas de zafiro pueda poseer cargas negativas como se muestra en la FIG. 1, debido a la exposición continua de una nueva superficie formada por enlaces de oxígeno colgantes.

10 Las partículas de diamante están cargadas positivamente debido a la adsorción de agentes tensioactivos catiónicos. Como resultado de ello, hay una mayor afinidad entre las partículas de diamante y la pieza de trabajo debido a la atracción electrostática. La eficacia del lapeado puede mejorar como resultado de un mayor tiempo de permanencia del diamante actuando sobre la pieza de trabajo, lo cual mejora la tasa de eliminación de material en las obleas de zafiro.

Ejemplo 1

20 En este caso, se enumeraron cinco formulaciones diferentes. Las formulaciones A y B (según la presente invención) sirvieron como líneas de base con un Ninol 11CM, y diferentes niveles de concentraciones de diamante modificado en la superficie. Las formulaciones comparativas C, D y E (que quedan fuera de la presente invención) contenían Quaternium 82 en diferentes niveles y también diferentes niveles de concentraciones de diamante modificado en la superficie.

<i>Formulación A</i>	<i>Peso (en gramos)</i>
Etilenglicol	1030
Ninol 11CM	50
Agua desionizada	30
Agente antiespumante	2
Diamante 4-6 µm	4
<i>Formulación B</i>	<i>Peso (en gramos)</i>
Etilenglicol	1030
Ninol 11CM	50
Agua desionizada	30
Agente antiespumante	2
Diamante 4-6 µm	8
<i>Formulación C (comparativa)</i>	<i>Peso (en gramos)</i>
Etilenglicol	1030
Quaternium 82	10
Diamante 4-6 µm	4
Agente antiespumante	2
<i>Formulación D (comparativa)</i>	<i>Peso (en gramos)</i>
Etilenglicol	1030
Quarternium 82	10
Diamante 4-6 µm	8
Agente antiespumante	2
<i>Formulación E (comparativa)</i>	<i>Peso (en gramos)</i>
Etilenglicol	1030
Quarternium 82	15
Diamante 4-6 µm	8

Formulación E (comparativa)	Peso (en gramos)
Agente antiespumante	2

Ejemplo 2

- 5 A continuación se enumeran en la Tabla 1 algunas propiedades químicas y físicas de las lechadas formuladas. Se muestra claramente que las formulaciones C, D y E (comparativa) contienen partículas de diamante cargadas positivamente, tal como indican los potenciales zeta positivos.

Tabla 1 Algunas propiedades químicas y físicas de los lodos de diamante

Lechada	pH	Viscosidad (cps, Brookfield, husillo N° 2, 30 rpm)	Potencial Zeta (mv)
A	9.0	25	-17
B	8.9	20	-30
C	6.0	33	10
D	5.9	35	13
E	5.9	50	20

10

Ejemplo 3

- 15 En la Tabla 2 se enumeran las condiciones de la prueba de lapeado. Todas las pruebas se realizaron en una placa compuesta de estaño Lapmaster de 15 pulgadas con ranuras en espiral. La pieza de trabajo era una oblea de zafiro de 2 pulgadas de plano c. Había un conjunto de 3 obleas para cada prueba de lapeado. La tasa de eliminación de material se midió pesando las obleas antes y después de la prueba. La calidad de la superficie se determinó con el Veeco Wyko NT1100, en modo PSI con un aumento de 20x. Se han comunicado los resultados de Ra y Rz.

Tabla 2. Condiciones de la prueba de lapeado del zafiro

Material de lapeado	plano c, obleas de zafiro de 2", lapeadas en bruto
Máquina lapeadora	LapMaster 15"
Placa de lapeado	Material compuesto de estaño
Patrón de ranuras	Espiral, ancho de ranura = 1,3 mm
	Paso = 3,1 mm
	Profundidad de la ranura = 2 mm
Presión de lapeado	3.3 psi
Velocidad de rotación de la mesa	55-60 rpm
Flujo de lodo	4 ml/min

20

Ejemplo 4

- 25 Tal como se muestra en la Fig. 2, las formulaciones A y C tenían la misma concentración de diamante, mientras que las formulaciones B y D tenían la misma concentración de diamante. La formulación C mejoró la MRR con respecto a la formulación A en aproximadamente un 25 %, y la formulación D mejoró la MRR con respecto a la formulación B en aproximadamente un 20 %. A la misma concentración de diamante, la formulación D con Quaternium 82 superó significativamente a las formulaciones con agentes tensioactivos aniónicos. Tal como se ha analizado anteriormente, mientras que la nueva superficie de zafiro quedaba expuesta por el proceso de lapeado, la superficie de la pieza podía mantener cargas negativas debido a la terminación de los átomos de oxígeno. Debido a la adsorción del agente tensioactivo catiónico, las partículas de diamante cargadas positivamente en el lodo resultaron atraídas a la superficie de la pieza. La atracción electrostática entre las partículas abrasivas y la superficie de zafiro ayudó a prolongar el tiempo de residencia, mejorando así la tasa de eliminación de material.

30

Ejemplo 5

- 35 Tal como se mencionó anteriormente, también es imperativo mantener o mejorar la calidad de la superficie mientras se mejora la MRR. Las FIG. 3 y FIG. 4 demostraron que las formulaciones C y D dieron lugar a Ra y Rz similares a los de la formulación A y B, teniendo en cuenta la variación de la medición. Por lo tanto, la inclusión del agente

tensioactivo catiónico ayudó a mejorar la tasa de eliminación de material manteniendo la calidad de la superficie de las obleas.

- 5 Aunque se ha hecho referencia a realizaciones específicas, es evidente que otros expertos en la materia pueden idear otras formas de realización y variaciones sin apartarse de su alcance. Las reivindicaciones adjuntas deben interpretarse de manera que incluyan todas las formas de realización y variaciones equivalentes.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una lechada de lapeado que comprende: partículas abrasivas dispersas en un soporte, estando las partículas abrasivas seleccionadas de un grupo de nitruro de boro cúbico, diamante, diamante modificado en superficie y materiales compuestos de diamante, en donde el soporte comprende agua, etilenglicol y entre el 0,5 % y el 60 % en peso de un agente tensioactivo que es un agente tensioactivo catiónico que es una sal de amonio cuaternizada con alquilo que comprende al menos una de sal de cloruro, sal de metosulfato o sal de bromuro.
- 10 2. La lechada de lapeado de la reivindicación 1 comprende además antiespumante.
- 10 3. La lechada de lapeado de las reivindicaciones 1 o 2, en la que el agente tensioactivo es también un polímero catiónico.
- 15 4. La lechada de lapeado de la reivindicación 1, en la que el agente tensioactivo catiónico comprende adicionalmente al menos una de amina alquílica o de sal de amina.
- 15 5. La lechada de lapeado de la reivindicación 3, en la que el polímero catiónico comprende al menos uno de un polímero a base de cuaternio o de un polielectrolito.
- 20 6. La lechada de lapeado de la reivindicación 1, en la que la sal de cloruro comprende al menos uno de los siguientes: cloruro de estearalconio, cloruro de cetrimonio, cloruro de behentrimonio, cloruro de benzalconio, cloruro de cinamidopropiltrimonio, cloruro de cocotrimonio, cloruro de dicotildimonio, cloruro de dicocodimonio, cloruro de trimetilamonio de palma hidrogenada, cloruro de lauriltrimonio, cuaternio-15, cuaternio-22, cuaternio-82.
- 25 7. La lechada de lapeado de la reivindicación 4, en la que las aminas de alquilo o las sales de amina comprenden al menos una de las siguientes: lactato de estearamidopropil dimetilamina, citrato de estearamidopropil dimetilamina, propionato de estearamidopropil dimetilamina, isostearamidopropil dimetilamina, isostearamidopropil morfolina, dimetilamina amidopropil de germe de trigo y behanamidopropil dimetilamina.
- 30 8. La lechada de lapeado según la reivindicación 1, en la que:
las partículas abrasivas están cargadas positivamente al estar dispersas en el etilenglicol que tiene un pH en un intervalo de 5 a 9, tal como lo demuestran los potenciales zeta;
el agente tensioactivo catiónico comprende al menos uno de los siguientes: lactato de estearamidopropil dimetilamina, citrato de estearamidopropil dimetilamina, propionato de estearamidopropil dimetilamina, isostearamidopropil dimetilamina, isostearamidopropil morfolina, dimetilamina amidopropil de germe de trigo y behanamidopropil dimetilamina, y
la lechada comprende además un agente antiespumante disperso en el etilenglicol.
- 35 9. La lechada de lapeado de la reivindicación 8, en la que el agente tensioactivo catiónico comprende además una sal de amonio cuaternizada con alquilo.

45

50

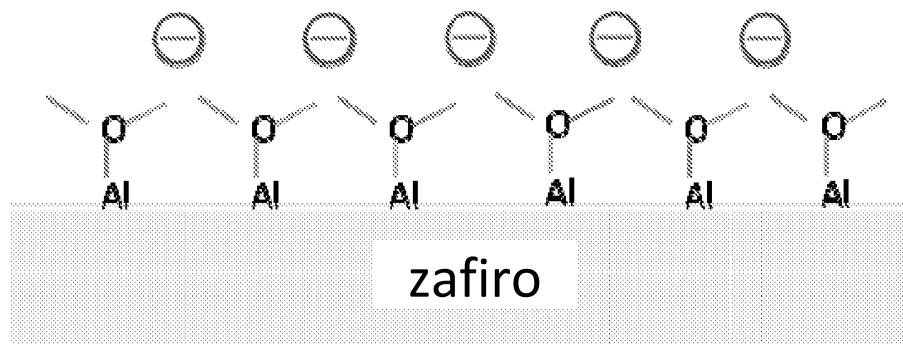


FIG. 1

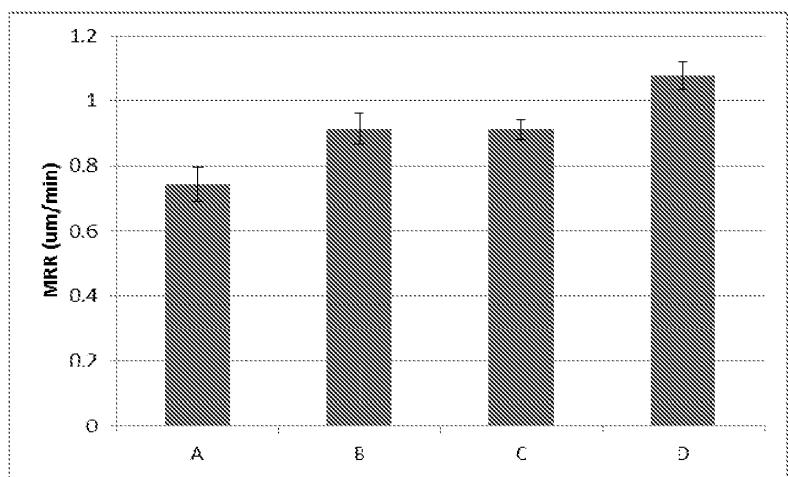


FIG. 2

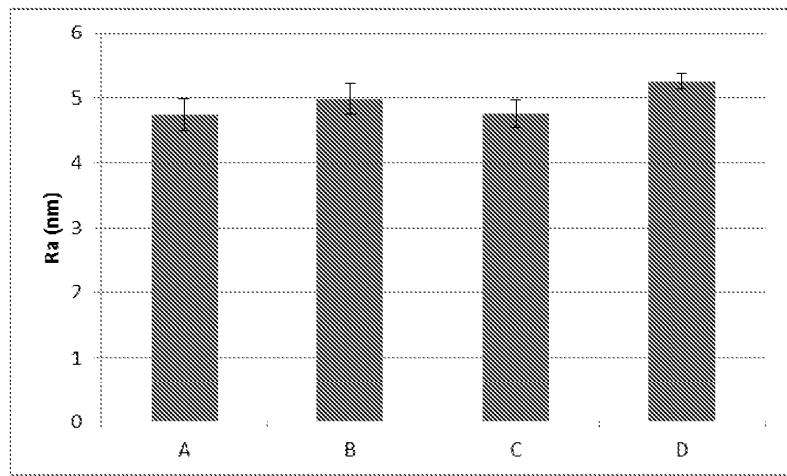


FIG. 3

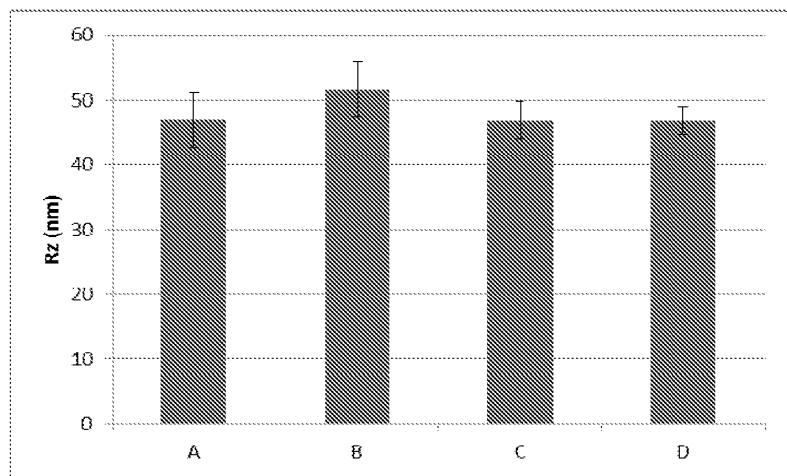


FIG. 4