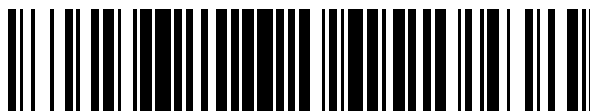


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 391 560**

51 Int. Cl.:
B24D 3/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04788858 .1**

96 Fecha de presentación: **17.09.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1677949**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.07.2006**

54 Título: **Composiciones antiacumulación y métodos para seleccionarlas**

30 Prioridad:
17.10.2003 US 688833

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.11.2012

73 Titular/es:
**SAINT-GOBAIN ABRASIVES, INC. (100.0%)
1 NEW BOND STREET, BOX NO. 15138
WORCESTER, MASSACHUSETTS 01615, US**

72 Inventor/es:
**SWEI, GWO, S.;
NEVORET, DAMIEN, C. y
YANG, PATRICK**

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 391 560 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

Composiciones antiacumulación y métodos para seleccionarlas

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

5 Generalmente, los productos abrasivos comprenden partículas abrasivas unidas junto con un aglomerante a un sustrato de soporte. Por ejemplo, un producto abrasivo puede comprender una capa de partículas abrasivas unidas a un sustrato, en el que el sustrato puede ser un sustrato flexible, tal como un respaldo de tejido o de papel, un soporte no tejido, y similar. Tales productos se emplean para someter a abrasión una variedad de superficies de trabajo, incluyendo metal, aleaciones metálicas, vidrio, madera, pintura, plástico, carga del cuerpo, capa de primera mano, y similar.

10 Se sabe en la técnica que los productos abrasivos están sometidos a "acumulación", en los que la "viruta", o material sometido a abrasión procedente de la pieza de trabajo, se acumula sobre la superficie abrasiva y entre las partículas abrasivas. La acumulación es indeseable debido a que reduce típicamente el comportamiento del producto abrasivo. En respuesta, se han desarrollado composiciones "antiacumulación" como se conocen por ejemplo del documento
 15 US-A1-5704 952, que reducen la tendencia de un producto abrasivo a acumular viruta. Por ejemplo, desde hace tiempo el estearato de cinc es conocido como componente para composiciones antiacumulación. Se han propuesto muchas clases de compuestos como componentes de composiciones antiacumulación. Por ejemplo, algunos componentes propuestos de las composiciones antiacumulación pueden incluir cadenas alquílicas largas unidas a grupos polares, tales como carboxilatos, sales de alquilamonio, boratos, fosfatos, fosfonatos, sulfatos, sulfonatos, y similares, junto con un amplio intervalo de contraiones, incluyendo cationes de metales monovalentes y divalentes,
 20 contraiones orgánicos, tales como tetraalquilamonio, y similares.

Sin embargo, no hay ninguna enseñanza conocida en la técnica sobre cuál de esta gran clase de compuestos son agentes antiacumulación eficaces, breves en la fabricación de un producto abrasivo con cada compuesto potencial y en la realización de una serie de ensayos de abrasión que consumen tiempo. Muchos compuestos propuestos son agentes antiacumulación realmente ineficaces.

25 Además, algunos agentes conocidos por ser eficaces para la antiacumulación dan como resultado una contaminación inaceptable de la superficie de trabajo, conduciendo normalmente por ejemplo a defectos en una etapa de revestimiento subsiguiente. Por ejemplo, el uso de estearato de cinc en abrasivos de acabado en la industria del automóvil conduce a contaminación de la superficie de la capa de primera mano, necesitando una etapa adicional de limpieza para preparar la capa de primera mano para un revestimiento de pintura subsiguiente.

30 También, algunos agentes antiacumulación que se sabe que son eficaces, tal como estearato de cinc, son insolubles en agua. Como resultado, la fabricación de un producto abrasivo con un agente antiacumulación insoluble en agua puede requerir disolventes orgánicos o aditivos y/o etapas del procesamiento adicionales.

35 De este modo, existe la necesidad de agentes antiacumulación que sean eficaces, que se incorporen fácilmente en un producto abrasivo, y que minimicen la contaminación de la superficie de trabajo. Además, existe la necesidad de un método para seleccionar compuestos antiacumulación eficaces.

SUMARIO DE LA INVENCION

Ahora se ha encontrado que ciertos compuestos pueden ser agentes antiacumulación eficaces, particularmente compuestos, tales como tensioactivos aniónicos, que satisfacen ciertos criterios, como se demuestra en los Ejemplos 1-5.

40 La composición antiacumulación según la invención incluye todas las características de la reivindicación 1.

Un producto abrasivo según la reivindicación 7 incluye la composición antiacumulación de cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

Un método para someter a abrasión a un sustrato incluye todas las características de la reivindicación 8.

45 Las ventajas de las realizaciones descritas aquí son significativas. Al proporcionar composiciones antiacumulación eficaces, se mejoran la eficiencia y la eficacia de los productos y métodos de abrasión, reduciendo de ese modo el coste y mejorando la calidad del producto de trabajo. Al proporcionar composiciones antiacumulación que conducen a superficies desbastadas con ángulos de contacto con agua W°_g reducidos, se hace más fácil la fabricación de productos abrasivos que incorporan composiciones antiacumulación, y se reduce la contaminación de las superficies de trabajo, particularmente para superficies de trabajo a revestir tras la abrasión, por ejemplo, con pintura, barniz,
 50 revestimiento en polvo, y similar. Al proporcionar composiciones antiacumulación que son eficaces en un intervalo de temperaturas, las superficies de trabajo se pueden someter a abrasión a diferentes temperaturas sin requerir modificación de la temperatura y/o múltiples productos para diferentes temperaturas. Además, al desbastar una superficie de trabajo hasta un ángulo de contacto con el agua W°_p particular, la superficie desbastada se puede "ajustar de modo fino" para que sea compatible con un revestimiento subsiguiente. El resultado es una mejora

significativa en la versatilidad, calidad, y eficacia de los productos de abrasión, métodos, y producto de trabajo producido a partir de ellos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 representa una representación esquemática de la medida del ángulo de contacto con el agua.

5 La Figura 2 es una gráfica del criterio antiacumulación P frente al comportamiento de desbastado empírico G.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

Las realizaciones descritas se refieren generalmente a aditivos usados para incrementar la eficacia de productos abrasivos, en particular composiciones antiacumulación que se incorporan en productos abrasivos. A continuación se da una descripción de diversas realizaciones de la invención.

10 Como se usa aquí, una "composición antiacumulación" incluye cualquier compuesto orgánico o sal del mismo que puede ser un agente antiacumulación eficaz con respecto a las combinaciones particulares de dos o más de los criterios descritos aquí, tales como P, F, T_{melt} , ΔT , T_{sub} , W^o , W^o_g , W^o_z , W^o_p , y la estructura química del agente.

15 Como se usa aquí, un ángulo de contacto con el agua, por ejemplo los ángulos de contacto W^o , W^o_g , W^o_z , y W^o_p , se puede determinar por un experto en la técnica mediante el método de goniometría. Cuando se aplica agua a un sustrato, el ángulo de contacto con el agua es el ángulo entre el plano del sustrato y una línea tangente a la superficie del agua en la intersección del agua y la superficie. La Figura 1 ilustra, por ejemplo, ángulos de contacto con el agua para valores de W^o menores que 90° , igual a 90° , y mayor que 90° . Este ángulo se puede leer mediante un goniómetro. En el Ejemplo 4 se proporcionan detalles experimentales adicionales para determinar el ángulo de contacto con el agua.

20 Como se usa aquí, el sustrato puede ser cualquier material desbastado o pulido en la técnica, por ejemplo madera, metal, plástico, material compuesto, cerámica, minerales, y similares; y también revestimientos de tales sustratos, incluyendo pinturas, capas de primera mano, barnices, adhesivos, revestimientos en polvo, capas de óxido, chapado metálico, contaminación, y similar. Un sustrato incluye típicamente sustratos metálicos, de madera, o poliméricos, ya sea desnudos o revestidos con primeras manos protectoras, pinturas, revestimientos transparentes, y similares.

25 Como se usa aquí, W^o es el ángulo de contacto con el agua medido para un sustrato no desvastado. W^o_g es el ángulo de contacto con el agua medido para un sustrato desbastado en presencia de una cantidad eficaz de un compuesto antiacumulación, por ejemplo el primer compuesto orgánico. Una "cantidad eficaz" es una cantidad de compuesto antiacumulación o composición antiacumulación suficiente para que tenga un efecto antiacumulación cuando está presente durante el desbastado de un sustrato. W^o_z es el ángulo de contacto con el agua medido para un sustrato desbastado en presencia de una cantidad eficaz de estearato de cinc. Cuando se comparan dos de tales valores, por ejemplo cuando W^o_g es menor que W^o_z , puede significar que los ángulos de contacto con el agua respectivos se miden para sustratos idénticos desbastados con abrasivos idénticos en presencia de una cantidad eficaz de cada compuesto respectivo, por ejemplo el primer compuesto orgánico y estearato de cinc.

35 Según la invención, W^o_g para el primer compuesto es menor que W^o_z . Típicamente, W^o_g es menor que alrededor de 125° , más típicamente menor que alrededor de 110° , todavía más típicamente menor que alrededor de 100° , aún más típicamente menor que alrededor de 70° , o menor que alrededor de 50° . En una realización particular, W^o_g para el primer compuesto es alrededor de 0° .

40 En una realización particular, el ángulo particular W^o_p se puede seleccionar para que coincida con un revestimiento subsiguiente, que puede reducir defectos debido a contaminación por el compuesto antiacumulación. Por ejemplo, un revestimiento a base de agua se puede llevar a cabo mejor cuando la superficie se prepara con un W^o_p menor en comparación con una superficie preparada para un revestimiento a base de aceite. Para revestimientos particulares que pueden ser muy sensibles a W^o_p , por ejemplo un revestimiento a base de emulsión, el W^o_p se puede seleccionar para que sea aproximadamente el valor óptimo para el revestimiento. En diversas realizaciones, los dos o más compuestos se pueden emplear juntos, por ejemplo como una composición incluida en el abrasivo, o una composición aplicada al abrasivo, la superficie de trabajo, o ambos. En otras realizaciones, los compuestos se pueden emplear separadamente, por ejemplo al menos un compuesto se puede incluir en el producto abrasivo, o se puede aplicar a la superficie de trabajo, o al abrasivo, y similar. Por ejemplo, el abrasivo puede contener al menos un compuesto, y el segundo compuesto se puede aplicar a la superficie de trabajo usando, por ejemplo, una disolución de un agente antiacumulación, aplicada, por ejemplo, mediante una pistola de pulverización que se puede controlar para aplicar cantidades particulares. De este modo, se puede emplear un único abrasivo entre múltiples revestimientos, y el valor de W^o_p después de cada operación de desbastado se puede ajustar mediante la cantidad del segundo compuesto que se emplee.

55 Como se usa aquí, el punto de fusión, T_{melt} , del compuesto se puede determinar por un experto en la técnica mediante el método de calorimetría diferencial de barrido (DSC). En el Ejemplo 3 se proporcionan detalles experimentales adicionales. Un experto en la técnica puede apreciar que, en este contexto, la expresión "punto de fusión" se refiere a una transición térmica en la gráfica de DSC que indica el reblandecimiento del compuesto, es

decir, el punto de fusión de un compuesto cristalino, el reblandecimiento o punto de licuefacción de un compuesto amorfo, y similar. En diversas realizaciones, el punto de fusión del compuesto es mayor que alrededor de 40°C, o más típicamente mayor que alrededor de 55°C, o como alternativa, mayor que alrededor de 70°C. En realizaciones particulares, el punto de fusión es mayor que alrededor de 90°C.

5 El coeficiente de fricción F para un compuesto se puede determinar preparando muestras revestidas y midiendo el coeficiente de fricción a 20°C. En el Ejemplo 2 se proporcionan detalles experimentales para determinar F . En diversas realizaciones, el valor de F para el compuesto es menor que alrededor de 0,6, más típicamente menor que alrededor de 0,4, o como alternativa, menor que 0,3. En una realización particular, el valor de F es menor que alrededor de 0,2.

10 El criterio antiacumulación P se puede calcular mediante la Eq(1):

$$P = 0,68 - 2,07 * F + (3,3E-3 * \Delta T) + 1,58 * F^2 \quad (1)$$

15 En Eq(1), la variable ΔT , en unidades de °C, es la diferencia $T_{\text{melt}} - T_{\text{sub}}$, en la que T_{melt} es el punto de fusión del compuesto y T_{sub} es la temperatura del sustrato que se desbasta. La temperatura del sustrato, T_{sub} , se puede medir midiendo la temperatura de la superficie de trabajo empleando un termómetro, un termopar, u otros dispositivos de medida de la temperatura bien conocidos por los expertos en la técnica. En diversas realizaciones, el valor de T_{sub} , como se emplea para calcular ΔT y P , puede ser de alrededor de 20°C a alrededor de 45°C, o más típicamente de alrededor de 20°C a alrededor de 45°C. En una realización particular, T_{sub} es alrededor de 45°C.

20 Por ejemplo, en diversas realizaciones, el criterio antiacumulación P tiene un valor mayor que alrededor de 0,2, o como alternativa mayor que alrededor de 0,3. En una realización particular, P es mayor que alrededor de 0,5. En el Ejemplo 5 y en la Figura 2 se proporcionan detalles adicionales para el criterio anticarga P .

En diversas realizaciones, la variable ΔT es mayor que alrededor de 20°C, típicamente mayor que alrededor de 30°C, más típicamente mayor que alrededor de 40°C, o como alternativa mayor que alrededor de 50°C. En una realización particular, ΔT es mayor que alrededor de 75°C.

25 Un experto en la técnica puede apreciar que pueden aparecer muchas aplicaciones de abrasión a temperaturas por encima de la temperatura ambiente, es decir, mayores que alrededor de 20°C, debido al calentamiento por fricción, a la cocción de la pieza de trabajo, y similar. Por ejemplo, en la industria de la automoción, durante el proceso de pintado, la carrocería del coche típicamente pasa a través de una estación de revestimiento de pintura. La carrocería del coche se puede calentar típicamente hasta más de la temperatura ambiente en una estación de pintura, que puede ser tan alta como alrededor de 43°C. A medida que sale de la estación, los operarios pueden inspeccionar la carrocería en busca de defectos, y los defectos identificados se pueden someter a abrasión.

30 Un experto en la técnica también puede apreciar que, al ensayar para seleccionar compuestos antiacumulación eficaces, las temperaturas particulares empleadas en el ensayo para calcular P no limitan, *per se*, las temperaturas que se pueden usar en un compuesto seleccionado. Por ejemplo, un compuesto que se ensaya a 45°C se puede usar a temperaturas que son mayores o menores que 45°C.

35 Un experto en la técnica puede apreciar que ciertos agentes antiacumulación, por ejemplo estearato de cinc, pueden tener valores elevados para P . Sin embargo, un experto en la técnica también puede apreciar que muchas aplicaciones de productos abrasivos se pueden contaminar mediante un agente antiacumulación que incrementa el ángulo de contacto con el agua del sustrato. Por ejemplo, si se empleó estearato de cinc sobre una superficie a revestir con un revestimiento a base de agua, probablemente será necesario eliminar el estearato de cinc residual de la superficie sometida a abrasión, o el revestimiento puede ser menos eficaz a la hora de adherirse a la superficie.

45 Los compuestos, por ejemplo compuestos orgánicos, que pueden ser agentes antiacumulación eficaces incluyen típicamente tensioactivos o moléculas con propiedades semejantes a tensioactivos, es decir, moléculas con un gran grupo hidrófobo acoplado a un grupo hidrófilo, por ejemplo tensioactivos aniónicos. Los grupos hidrófobos típicos incluyen grupos alifáticos ramificados o lineales, típicamente lineales, de entre alrededor de 6 y alrededor de 18 carbonos. Los grupos hidrófobos también pueden incluir grupos cicloalifáticos, grupos arílicos, y sustituciones heteroatómicas opcionales. Los grupos hidrófilos típicos incluyen grupos polares o fácilmente ionizados, por ejemplo: aniones tales como carboxilato, sulfato, sulfonato, sulfito, fosfato, fosfonato, fosfato, tiosulfatos, tiosulfito, borato, y similar. Por ejemplo, un tensioactivo aniónico incluye una molécula con una cadena alquílica larga unida a un grupo aniónico, por ejemplo el grupo alquilo de C12 unido al grupo aniónico sulfato en dodecilsulfato de sodio.

50 De este modo, por ejemplo, los tensioactivos aniónicos que pueden ser agentes antiacumulación eficaces incluyen compuestos de la fórmula general $R-A^-M^+$, en la que R es un grupo hidrófobo, A^- es el grupo aniónico, y M^+ es un contraión. Un experto en la técnica puede apreciar que variaciones aceptables de la fórmula incluyen combinaciones estequiométricas de iones de valencias idénticas o diferentes, por ejemplo $(R-A^-)_2M^{++}$, $R-A^-(M^+)_2$, $R-A^-H^+M^+$, $R-A^-M^{++}$, y similares.

55 R puede ser un grupo alifático de C6-C18 ramificado o lineal, típicamente lineal. R puede estar opcionalmente interrumpido por uno o más grupos interruptores, y/o puede estar sustituido, con la condición de que el compuesto

resultante continúe siendo un agente antiacumulación eficaz según los criterios descritos aquí. Los sustituyentes adecuados pueden incluir, por ejemplo, -F, -Cl, -Br, -I, -CN, -NO₂, grupos alquilo de C1-C4 halogenados, grupos alcoxi de C1-C6, grupos cicloalquilo, grupos arilo, grupos heteroarilo, grupos heterocíclicos, y similares. Los grupos interruptores adecuados pueden incluir, por ejemplo, -O-, -S-, -(CO)-, -NR^a(CO)-, -NR^{a-}, y similares, en los que R^a es -H o un grupo alquilo pequeño, por ejemplo de C1-C6, o como alternativa, un grupo arilo o aralquilo, por ejemplo fenilo, bencilo, y similar.

El contraión M⁺ puede formar una sal con el compuesto, y puede ser, por ejemplo, un catión metálico, por ejemplo Mg⁺⁺, Mn⁺⁺, Zn⁺⁺, Ca⁺⁺, Cu⁺⁺, Na⁺, Li⁺, K⁺, Cs⁺, Rb⁺, y similar, o un catión no metálico tal como sulfonio, fosfonio, amonio, alquilamonio, arilamonio, imidazolinio, y similar. En una realización, M⁺ puede ser un ion metálico. En otra realización, M⁺ es un ion de metal alcalino, por ejemplo Na⁺, Li⁺, K⁺, Cs⁺, o Rb⁺. En una realización particular, M⁺ es Na⁺.

El grupo aniónico representado por A⁻ puede incluir, por ejemplo, carboxilato, sulfato, sulfonato, sulfito, sulfosuccinato, sarcosinato, sulfoacetato, fosfato, fosfonato, fosfato, tiosulfato, tiosulfito, borato, y similar. A⁻ también puede incluir carboxilato, sulfato, sulfonato, fosfato, sarcosinato, sulfoacetato, o fosfonato. Como alternativa, el grupo aniónico puede ser sulfato, sarcosinato, sulfoacetato, o betaína (por ejemplo, trimetilglicinilo, por ejemplo un carboxilato). En otra realización, el grupo aniónico puede ser sulfato.

Un experto en la técnica sabrá que una muestra de tales moléculas puede incluir típicamente una distribución entre formas neutras, es decir formas protonadas o parcial o completamente esterificadas. Por ejemplo, un tensioactivo de carboxilato podría incluir una o más de las especies R-CO₂M⁺, R-CO₂H, y R-CO₂R^b, en las que R^b es un grupo alquilo pequeño, por ejemplo de C1-C6, un grupo bencilo, y similar.

De este modo, en diversas realizaciones, el compuesto puede incluir, por ejemplo, compuestos representados mediante las fórmulas R-OSO₃⁻M⁺, R-CONR'⁺CH₂CO₂⁻M⁺, R-O(CO)CH₂OSO₃⁻M⁺, o RCONH(CH₂)₃N⁺(CH₃)₂CH₂COO⁻, en las que R es alquilo lineal de C6-C18; R' es alquilo lineal de C1-C4; y M⁺ es un ion de metal alcalino. En otras realizaciones, el compuesto puede incluir laurilsulfato de sodio, decilsulfato de sodio, octilsulfato de sodio, lauramidopropil betaína, y laurilsulfoacetato de sodio. En una realización particular, el compuesto puede ser laurilsulfato de sodio.

Como se usa aquí, un material abrasivo es cualquier sustancia cerámica, mineral o metálica en partículas conocida por un experto en la técnica que se emplea en desbastar piezas de trabajo. Por ejemplo, los materiales abrasivos pueden incluir alfa-alúmina (material cerámico fundido o sinterizado), carburo de silicio, alúmina/circonia fundida, nitruro de boro cúbico, diamante, y similar, así como sus combinaciones. Los materiales abrasivos se fijan típicamente a un sustrato soporte (por ejemplo, un respaldo de tejido, de papel, de metal, de madera, cerámico, o polimérico); un soporte sólido (por ejemplo, una muela, una "lija"), y similar. El material se fija combinando un aglutinante, por ejemplo pegamentos o polímeros naturales o sintéticos, y similares, con un material abrasivo y el sustrato soporte, y la combinación se cura entonces y se seca. La composición antiacumulación se puede combinar con estos elementos en cualquier etapa de la fabricación del producto abrasivo. En una realización, la composición anticarga se combina con el aglutinante y el material abrasivo durante la fabricación del producto abrasivo. En otras realizaciones, la composición anticarga está en la interfaz entre la superficie abrasiva del producto final y la viruta de la superficie de trabajo, por ejemplo aplicando la composición antiacumulación a la superficie abrasiva en la fabricación, aplicando la composición antiacumulación a la superficie abrasiva, aplicando el compuesto a la superficie de trabajo, sus combinaciones, y similares.

El producto abrasivo, por ejemplo en forma de abrasivos no tejidos, o abrasivos revestidos, por ejemplo papel de lija, una muela, un disco, una tira, una lámina, una cinta de lijar, una herramienta de desbastado comprimida, y similar, se puede emplear aplicándolo a la superficie de trabajo en un movimiento de desbastado, por ejemplo manualmente, mecánicamente, o automáticamente aplicando el abrasivo, con presión, a la superficie de trabajo en un movimiento lineal, circular, elíptico, o aleatorio, y similar.

Una realización particular incluye un tensioactivo orgánico. El criterio del ángulo de contacto con el agua W^o_g, para un sustrato de ensayo desbastado con un abrasivo en presencia de una cantidad eficaz de la composición, es menor que alrededor de 20°. También, el criterio antiacumulación P para el tensioactivo es mayor que alrededor de 0,3. Típicamente, el tensioactivo orgánico se selecciona de un grupo que consiste en laurilsulfato de sodio, decilsulfato de sodio, octilsulfato de sodio, lauramidopropil betaína, y laurilsulfoacetato de sodio. En una realización particular, el tensioactivo es laurilsulfato de sodio.

En diversas realizaciones, el primer compuesto se selecciona para satisfacer uno o más de los siguientes conjuntos de condiciones seleccionadas del grupo que consiste en:

P es mayor que alrededor de 0,4;

ΔT es mayor que alrededor de 5°C;

F es menor que alrededor de 0,5;

W_g^o es menor que W_z^o ;

W_g^o es menor que W_z^o , T_{melt} es mayor que alrededor de 40°C, y F es menor que alrededor de 0,5;

W_g^o es alrededor de igual a W^o , T_{melt} es mayor que alrededor de 40°C, y F es menor que alrededor de 0,5; y

ΔT es mayor que alrededor de 5°C, F es menor que alrededor de 0,5, y W_g^o es alrededor de igual a W^o .

5 Ejemplificación

Los siguientes ejemplos se proporcionan para ilustrar los principios de las realizaciones, y de ningún modo están destinados a ser limitantes.

Ejemplo 1: Medida del comportamiento de desbastado empírico

10 Para todos los ensayos se empleó un producto abrasivo comercial que no contenía composición antiacumulación inicial, papel de lija Norton A270 P500 (Norton Abrasives, Worcester, Massachusetts). Los agentes antiacumulación experimentales (dados en la Tabla 1; obtenidos de Stepan Company, Northfield, Illinois; excepto Arquad 2HT-75, Akzo-Nobel, Chicago, Illinois; y Rhodapon LM y Rhodapex PM 603, Rhodia, Cranbury, Nueva Jersey) se prepararon como disoluciones al 30% en peso en agua, y se revistieron sobre discos de 5 pulgadas (12,7 cm) de diámetro de papel de lija con una brocha de esponja. Una superficie posterior de los discos incluye una superficie de acoplamiento que comprende un material de sujeción de gancho y bucle. Las piezas de trabajo experimentales fueron paneles de acero preparados pintando los paneles de acero con una pintura seleccionada para que fuese representativa de una capa de primera mano típica en la industria de la automoción, por ejemplo BASF U28 (BASF Corporation, Mount Olive, Nueva Jersey). Las piezas de trabajo se desbastaron a mano usando una almohadilla de espuma manual a la que se fijó el disco abrasivo vía un material de sujeción de gancho y bucle. La fuerza descendente ejercida sobre el abrasivo contra la pieza de trabajo se monitorizó usando una celda de carga de un solo punto (cerda de carga de LCAE-45 kg, Omega Engineering, Inc., Stamford, Connecticut) montada por debajo de una placa metálica de 50 cm x 50 cm. El desbastado se llevó a cabo con la pieza de trabajo sujeta encima de la placa metálica. La fuerza descendente se mantuvo a $11 \text{ N} \pm 1 \text{ N}$ monitorizando la salida de la celda de carga. La almohadilla de espuma se mantuvo en un ángulo de aproximadamente 60° con respecto a un eje que se proyecta normal a los paneles de acero, de manera que sólo aproximadamente 1/3 de la superficie del disco abrasivo estaba en contacto con la pieza de trabajo. La presión resultante en la interfaz sometida a abrasión fue por lo tanto aproximadamente $2,6 \text{ kN/m}^2$.

Se desbastó un área de aproximadamente 5 cm de diámetro de la pieza de trabajo con el abrasivo. El lijado se realizó mediante movimiento hacia atrás y hacia delante del abrasivo a lo largo de la superficie de la pieza de trabajo que no se desbastó previamente. Se usó una tasa de lijado de aproximadamente 3 recorridos por segundo. La longitud del recorrido fue aproximadamente 4 cm. El ensayo se llevó a cabo en incrementos de 5 segundos durante un total de 150 segundos, o hasta el momento en el que la tasa de corte cayó a cero, lo que ocurriera en primer lugar. La tasa de corte para cada incremento se dio usando una escala empírica de 4 a cero, en la que 4 representó una tasa de corte agresiva, y cero representó que el producto dejó de cortar todo junto. Las puntuaciones fueron el resultado de la evaluación visual de la cantidad de material eliminado y viruta generada combinado con la cantidad de resistencia al movimiento lateral percibida por el operador. Una elevada tasa de corte se reflejó en grandes cantidades de generación de viruta y una baja resistencia al movimiento lateral. El comportamiento empírico G en el ensayo se expresó como la suma de todos los números de tasa de corte durante todo el ensayo. El mayor valor de G que se puede lograr en este ensayo se puede definir por $4 \text{ (incremento máximo de tasa de corte)} * 30 \text{ (número de incrementos de ensayo)} = 120$. En la Tabla 1, se normalizaron los resultados del comportamiento empírico, dando como resultado valores para G que oscilan de 0 a 1. Los ensayos de desbastado se llevaron a cabo a tres valores de temperatura del sustrato T_{sub} , por ejemplo a alrededor de 21°C, 32°C y 43°C. Los resultados se proporcionan en la Tabla 1 bajo G, normalizados para el mejor comportamiento a alrededor de 21°C. Los parámetros F, ΔT , y P se discuten en los Ejemplos 2, 3 y 5, respectivamente.

45 La Tabla 2 muestra el comportamiento de papel de lija revestido con laurilsulfato de sodio (Stepanol VA-100) frente a estearato de cinc y frente a ningún revestimiento. El comportamiento total de cada material es igual a la suma de todas las puntuaciones a lo largo del ensayo de 150 segundos. Los valores para G, obtenidos normalizando con respecto al producto que se comporta mejor en la Tabla 1, también se muestran en la Tabla 2. El papel de lija revestido con laurilsulfato de sodio se comportó mejor que el papel de lija revestido con estearato de cinc, que a su vez se comportó mejor que el papel de lija sin revestir.

Ejemplo 2: Medida del coeficiente de fricción

El coeficiente de fricción F para un compuesto se determinó preparando muestras revestidas y midiendo el coeficiente de fricción a alrededor de 20°C. Los compuestos químicos a ensayar se revistieron manualmente sobre película de poliéster de 0,127 mm (milímetro) (Melinex®, DuPont Teijin Films, Hopewell, Virginia) usando un aplicador de película húmeda de 8 surcos de 12,7 cm (centímetro) (modelo AP-25SS, Paul N. Gardner Company, Inc., Pompano Beach, Florida) con un ajuste de salto de 0,127 mm. Si el agente antiacumulación se proporcionó en una disolución líquida, se revistió directamente. Si fue un sólido y soluble en agua, se disolvió en aproximadamente

ES 2 391 560 T3

5 10 partes de agua en peso antes del revestimiento (si la disolución no estaba transparente, se añadió más agua y la disolución se calentó hasta que se puso transparente, indicando que el agente se disolvió completamente). El revestimiento se dejó secar entonces dentro de un horno ajustado a 80°C durante 4 horas para eliminar al menos una parte de cualesquiera disolventes que queden. Para estearato de cinc, que es un sólido a temperatura ambiente y es insoluble en agua, el polvo se dispersó en disolvente Stoddard (CAS# 8052-41-3) y después se revistió sobre la película siguiendo el procedimiento anterior. El material revestido se colocó dentro de un horno a 145°C durante 30 minutos para fundir el polvo de estearato sobre la película. Después de secar en el horno, todas las muestras revestidas se acondicionaron a temperatura ambiente durante al menos 40 horas antes del ensayo.

10 Una vez que se prepararon las muestras, el coeficiente de fricción se midió deslizando el material revestido a lo largo de sí mismo. El aparato usado fue un Monitor/Slip & Friction Modelo 32-26 (Testing Machine, Inc., Amityville, Nueva York). Se cortó una tira de película revestida con el agente antiacumulación, y se montó para ajustarse a una pala de 6,35 cm que pesa 200 gramos. La pala se arrastró a lo largo de otra tira de película revestida según el método de ensayo estándar descrito en ASTM D 1894-01 (American Society for Testing and Materials, West Conshohocken, Pennsylvania). Las tiras de película revestida se orientaron de manera que las dos superficies revestidas están en contacto a medida que se deslizan una sobre otra. En la Tabla 1 se proporcionan los valores de F.

Tabla 1: Los datos muestran el comportamiento de los compuestos antiacumulación

$T_{\text{sub}} = 21^{\circ}\text{C}$

Nombre comercial	Proveedor	Nombre químico o clase	F	$T_{\text{melt}} (^{\circ}\text{C})$	$\Delta T (^{\circ}\text{C})$	P	G
Stepanol WAT	Stepan	Laurilsulfato de TEA	0,98	20	-1	0,17	0,04
Stepanol WA-100	Stepan	Laurilsulfato de sodio	0,10	96	75	0,78	0,99
Stepanol AM	Stepan	Laurilsulfato de amonio	0,25	30	9	0,26	0,15
Steol CS-460	Stepan	Laureth-sulfato de sodio	0,88	21	0	0,18	0,07
Rhodapex PS-603	Rhodia	Pareth C12-C15-sulfato de sodio	0,75	28	7	0,26	0,17
Polystep B-25	Stepan	Decilsulfato de sodio	0,07	94	73	0,63	1,00
Polystep A-16	Stepan	dodecilbencenosulfonato de sodio ramificado	0,40	46	25	0,29	0,11
Maprosyl 30	Stepan	Lauroil-sarcosinato de sodio	0,17	75	54	0,53	0,76
Lathanol LAL	Stepan	Lauril Sulfoacetato de sodio	0,20	72	51	0,58	0,31
Amphosol LB	Stepan	Lauramidopropil betaína	0,48	125	104	0,47	0,47
Ammonyx 4002	Stepan	Cloruro de estearalconio	0,32	40	19	0,31	0,50
DLG 20A	Ferro	Estearato de cinc	0,18	125	104	0,60	0,71

$T_{\text{sub}} = 32^{\circ}\text{C}$

Nombre comercial	Proveedor	Nombre químico o clase	F	$T_{\text{melt}} (^{\circ}\text{C})$	$\Delta T (^{\circ}\text{C})$	P	G
Stepanol WA-100	Stepan	Laurilsulfato de sodio	0,10	96	64	0,71	0,60
Polystep A-16	Stepan	Dodecilbencenosulfonato de sodio ramificado	0,40	46	14	0,24	0,07
Maprosyl 30	Stepan	Lauroil-sarcosinato de sodio	0,17	75	43	0,47	0,53
Lathanol LAL	Stepan	Lauril-sulfoacetato de sodio	0,20	72	40	0,51	0,28
Amphosol LB	Stepan	Lauramidopropil betaína	0,48	125	93	0,47	0,31
Ammonyx 4002	Stepan	Cloruro de estearalconio	0,32	40	8	0,24	0,46
DLG 20A	Ferro	Estearato de zinc	0,18	125	93	0,54	0,67

$T_{\text{sub}} = 43^{\circ}\text{C}$

ES 2 391 560 T3

Nombre comercial	Proveedor	Nombre químico o clase	F	T _{melt} (°C)	ΔT (°C)	P	G
Stepanol WAT	Stepan	Laurilsulfato de TEA	0,98	20	-23	-0,10	0,04
Stepanol WA-100	Stepan	Laurilsulfato de sodio	0,10	96	53	0,64	0,76
Stepanol AM	Stepan	Laurilsulfato de amonio	0,25	30	-13	0,06	0,10
Steol CS-460	Stepan	Laureth-sulfato de sodio	0,88	21	-22	-0,09	0,08
Rhodapex PS-603	Rhodia	Pareth C12-C15-sulfato de sodio	0,75	28	-15	0,00	0,11
Polystep B-25	Stepan	Decilsulfato de sodio	0,07	94	51	0,53	0,67
Polystep A-16	Stepan	Dodecibencenosulfonato de sodio ramificado	0,40	46	3	0,20	0,07
Maprosyl 30	Stepan	Lauroil-sarcosinato de sodio	0,17	75	32	0,41	0,61
Lathanol LAL	Stepan	Lauril-sulfoacetato de sodio	0,20	72	29	0,43	0,19
Amphosol LB	Stepan	Lauramidopropil-betaína	0,48	125	82	0,46	0,32
Ammonyx 4002	Stepan	Cloruro de estearalconio	0,32	40	-3	0,16	0,10
DLG 20A	Ferro	Estearato de cinc	0,18	125	82	0,542	0,63

Tabla 2: Los datos muestran el comportamiento con respecto a abrasivo sin revestir (T_{sub} = 43°C)

Tiempo (s)	Stepanol WA-100	Estearato de cinc	Referencia	
5	4	4	4	
10	4	4	4	Kev
15	3	4	4	4 Agresivo
20	3	3	3	3 Bueno
25	3	3	3	2 Aceptable
30	3	3	3	1 Malo
35	3	3	2	0 Sin corte
40	3	2	2	
45	2	2	1	
50	2	2	1	
55	2	1	1	
60	2	1	1	
65	2	1	0	
70	2	1		
75	2	1		
80	2	1		
85	2	1		
90	1	1		
95	1	1		

Tiempo (s)	Stepanol WA-100	Estearato de cinc	Referencia
100	1	0	
105	1		
110	1		
115	1		
120	1		
125	1		
130	1		
135	1		
140	1		
145	0		
150			
Total	55	39	29
Puntuación de G	0,76	0,54	0,40

Ejemplo 3: Medida de los puntos de fusión mediante DSC

5 Una muestra de aproximadamente 5 mg de cada compuesto antiacumulación experimental se cargó en una celda para muestras de un calorímetro de barrido diferencial (modelo DSC 2910 TA Instruments New Castle, Delaware), y la temperatura se incrementó hasta que se observó el punto de fusión. El valor para cada compuesto se da en la Tabla 1 como T_{melt} , junto con ΔT calculado a partir de $T_{melt} - T_{sub}$.

Ejemplo 4: El ángulo de contacto con el agua de los compuestos muestra compuestos superiores

10 Se desbastaron con desenvoltura tiras de acero de 1,3 cm de ancho revestidas con una capa de primera mano DuPont U28 con Norton A270 P500 durante 20 segundos a una presión de 66 kN/m^2 con un papel de lija A270 P500 revestido con cada compuesto antiacumulación experimental, y se midió el ángulo de contacto con el agua con un goniómetro VCA 2500XE (AST Products, Inc, Billerica, Massachusetts). Se tomaron seis lecturas para cada superficie desbastada. El ángulo de contacto con el agua W°_g para cada compuesto se da en la Tabla 3. La Figura 1 ilustra, por ejemplo, ángulos de contacto con el agua para valores de W° menores que 90° , iguales a 90° , y mayores que 90° .

15 Los datos ilustran que el ángulo de contacto con el agua W° aumenta después de la abrasión hasta con un papel de lija revestido con estearato de cinc, por ejemplo hasta W°_z . Sin embargo, después de lijar con ciertos compuestos antiacumulación, tales como Stepanol WA-100 y Ammonyx 4002, el ángulo de contacto con el agua, por ejemplo W°_g , se puede reducir hasta alrededor de 0° .

Tabla 3: Ángulos de contacto con el agua que resultan de abrasión con agentes antiacumulación

Compuesto	W°
Stepanol WA-100	0,0
Ammonyx 4002	0,0
Arquad 2HT-75	48,7
Amphosol LB	60,2
Lathanol LAL	66,2
Polystep B-25	99,2
Maprosyl 30	108,2

Estearato de cinc	133,7
Sustrato	106,4

Ejemplo 5: El modelo de desbastado predice la variación en el comportamiento antiacumulación

5 Se llevó a cabo un análisis de regresión, empleando los valores empíricos F y ΔT como las variables independientes y el comportamiento de desbastado relativo G como la variable dependiente. Usando este enfoque, se obtuvo la Eq. 1 para el comportamiento calculado P. La Tabla 1 muestra los valores empíricos G frente a los valores P calculados. La Tabla 4 muestra la estadística del análisis de regresión, que refleja la capacidad del modelo para dar cuenta de hasta alrededor del 75% de la variación en los datos. La Figura 2 muestra una gráfica de P frente a G.

Tabla 4: El modelo de comportamiento de desbastado explica la variación en los datos

Parámetro	Estimación	Error estándar	Estadística T	Valor de P
CONSTANTE	0,68	0,097	6,96	$1,74 * 10^{-7}$
F	-2,07	0,432	-4,78	$5,45 * 10^{-5}$
ΔT	$3,28 * 10^{-3}$	$8,60 * 10^{-4}$	3,81	$7,28 * 10^{-4}$
F ²	1,58	0,408	3,88	$6,12 * 10^{-4}$
R ² = 0,75; R ² ajustado = 0,72; error estándar de la estimación = 0,15				

10 Aunque esta invención se ha mostrado y descrito particularmente con referencias a sus diversas realizaciones, se entenderá por los expertos en la técnica que se pueden hacer en ella diversos cambios en forma y detalles sin separarse del alcance de la invención englobada por las reivindicaciones anejas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una composición antiacumulación que comprende un primer compuesto orgánico y un segundo compuesto orgánico, caracterizada porque cada uno de los compuestos orgánicos primero y segundo tiene independientemente un criterio de ángulo de contacto con el agua W_g^o que es menor que un ángulo de contacto con el agua W_z^o para estearato de cinc; y satisface al menos una condición seleccionada del grupo que consiste en un punto de fusión T_{melt} mayor que alrededor de 40°C, un coeficiente de fricción dinámico F menor que alrededor de 0,6, y un criterio antiacumulación P mayor que alrededor de 0,3,
- 10 el primer componente satisface cada condición seleccionada del grupo que consiste en un punto de fusión T_{melt} mayor que alrededor de 40°C, un coeficiente de fricción dinámico F menor que alrededor de 0,4, y un criterio antiacumulación P mayor que alrededor de 0,2,
- la composición tiene un ángulo de contacto con el agua particular W_p^o que está determinado, al menos en parte, por el W_g^o independiente de cada compuesto y la proporción de cada compuesto en la composición, y
- 15 en la que los compuestos orgánicos primero y segundo son diferentes, y en la que cada uno de los compuestos orgánicos primero y segundo independientemente está representado por una fórmula seleccionada del grupo que consiste en $R-OSO_3^-M^+$, $RCONH(CH_2)_3N^+(CH_3)_2CH_2COO^-$, $R-CONR'CH_2CO_2^-M^+$, y $R-O(CO)CH_2OSO_3^-M^+$, en las que
- R es alquilo lineal de C6-C18;
- R' es alquilo lineal de C1-C4; y
- M^+ es un ion de metal alcalino.
- 20 2. La composición de la reivindicación 1, en la que el primer compuesto satisface al menos una condición seleccionada del grupo que consiste en W_g^o menor que alrededor de 100°, y T_{melt} mayor que alrededor de 70°C.
3. La composición de la reivindicación 1, en la que el primer compuesto satisface al menos una condición seleccionada del grupo que consiste en W_g^o menor que alrededor de 70°, T_{melt} mayor que alrededor de 90°C, F menor que alrededor de 0,3, y P mayor que alrededor de 0,3.
- 25 4. La composición de la reivindicación 1, en la que W_g^o para el primer compuesto es alrededor de 0°.
5. La composición de la reivindicación 1, en la que el primer compuesto se selecciona del grupo que consiste en laurilsulfato de sodio, decilsulfato de sodio, octilsulfato de sodio, lauroilsarcosinato de sodio, lauramidopropil betaina, y laurilsulfoacetato de sodio.
6. La composición de la reivindicación 1, en la que el primer compuesto es laurilsulfato de sodio.
- 30 7. Un producto abrasivo, que comprende:
- un sustrato soporte de aglutinante;
- un aglutinante;
- un material abrasivo fijado al sustrato soporte mediante el aglutinante; y la composición antiacumulación de cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
- 35 8. Un método para desbastar una superficie, que comprende:
- desbastar una superficie de trabajo aplicando un producto abrasivo a la superficie de trabajo para crear viruta de la superficie de trabajo; y
- proporcionar una cantidad eficaz de composición antiacumulación en la interfaz entre el producto abrasivo y la viruta de la superficie de trabajo; y
- 40 desbastar la superficie de trabajo hasta un ángulo de contacto con el agua particular W_p^o ;
- en el que:
- el producto abrasivo comprende un sustrato soporte del aglutinante, un aglutinante, y un material abrasivo unido al sustrato soporte mediante el aglutinante; y la composición antiacumulación de cualquiera de las reivindicaciones 1-6.
- 45 9. El método de la reivindicación 8, que comprende además seleccionar W_p^o en busca de compatibilidad con un revestimiento a aplicar a la superficie de trabajo desbastada.

10. El método de la reivindicación 8, en el que la etapa de proporcionar la composición antiacumulación comprende aplicar al menos un compuesto al producto abrasivo o la superficie de trabajo.

11. El método de la reivindicación 8, en el que el producto abrasivo comprende al menos uno de los compuestos.

Ángulo de contacto con el agua

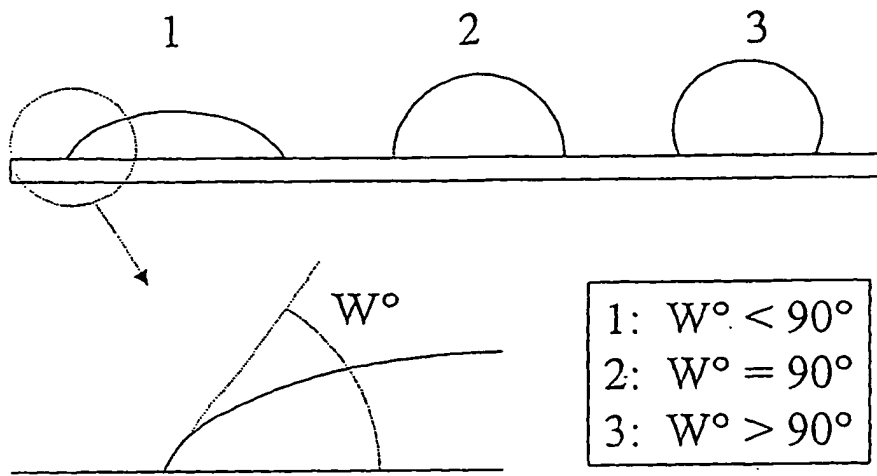


FIG. 1

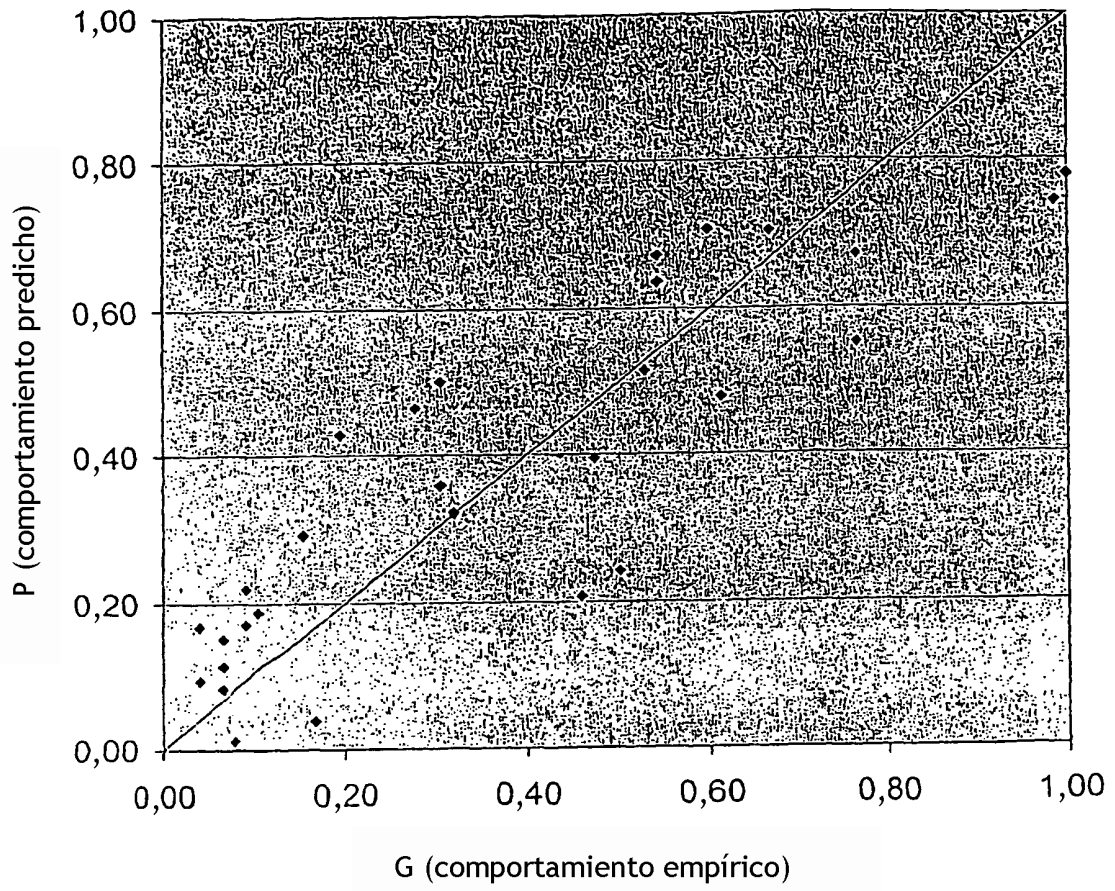


FIG. 2