



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 269 307**

(51) Int. Cl.:

**C09D 1/00** (2006.01)

**C11D 11/00** (2006.01)

**C11D 3/37** (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **01273258 .2**

(86) Fecha de presentación : **13.12.2001**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1355992**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **29.10.2003**

(54) Título: **Sistema y método para limpiar y/o tratar superficies de vehículos.**

(30) Prioridad: **30.01.2001 US 265059 P**  
**06.04.2001 US 828014**  
**06.06.2001 US 875311**  
**07.06.2001 US 876363**  
**11.09.2001 US 950757**  
**05.10.2001 US 972090**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.04.2007**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.04.2007**

(73) Titular/es: **THE PROCTER & GAMBLE COMPANY**  
**One Procter & Gamble Plaza**  
**Cincinnati, Ohio 45202, US**

(72) Inventor/es: **Barger, Bruce;**  
**Crowe, Thomas, George;**  
**Rohrbaugh, Robert, Henry;**  
**Goldstein, Alan, Scott;**  
**McDonald, Michael, Ray;**  
**O'Connor, Helen, Frances y**  
**Leahy, Morgan, Thomas**

(74) Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

**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

Sistema y método para limpiar y/o tratar superficies de vehículos.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un sistema y a un método para limpiar y tratar superficies, incluidas superficies tales como cerámica, acero, plástico, vidrio o superficies pintadas tales como la superficie exterior de un vehículo.

10 **Antecedentes de la invención**

Los productos para limpiar superficies duras se encuentran ampliamente disponibles en el mercado. Estos productos se utilizan para dos fines: en primer lugar limpiar la suciedad de la superficie y en segundo lugar dejar la superficie con un acabado estéticamente agradable, por ejemplo sin manchas o brillante. Sin embargo, los productos disponibles en el mercado a menudo requieren un aclarado con agua después del uso. De forma típica cuando el agua se seca de la superficie quedan marcas de agua, embarraduras o manchas. Estas marcas de agua se cree que pueden deberse a que cuando se evapora el agua de la superficie deja depósitos de minerales que estaban presentes como sólidos disueltos en el agua, por ejemplo iones calcio, magnesio y sodio y sales de los mismos, o también que pueden ser depósitos de suciedad transportada por el agua o incluso residuos de un producto limpiador, por ejemplo espuma de jabón. Este problema se ve a menudo agravado en algunas composiciones limpiadoras que modifican la superficie durante el proceso de limpieza de forma que después del aclarado, el agua forma diferentes gotículas o perlas en la superficie en lugar de escurrir. A continuación estas gotículas o perlas se secan dejando manchas o marcas, conocidas como marcas de agua, perceptibles para el consumidor. Este problema es especialmente evidente cuando se limpian superficies de cerámica, acero, plástico, vidrio o pintadas. Un medio para resolver este problema, conocido en la técnica, es secar el agua de la superficie con una bayeta o gamuza antes de que se formen las marcas de agua. Sin embargo, este proceso de secado es lento y requiere un considerable esfuerzo físico.

La patente US-5.759.980 (Blue Coral) describe una composición para limpiar coches de la que se afirma que elimina el problema de las marcas de agua. La composición descrita comprende un paquete tensioactivo que comprende un tensioactivo de tipo silicona y un polímero capaz de unirse a una superficie para convertirla en hidrófila. Sin embargo, se cree que los polímeros descritos en este documento pueden tender a ser eliminados de la superficie durante el aclarado del producto de la superficie. Por tanto, dado que la hidrofiliidad de la superficie es supuestamente proporcionada por la composición descrita en la patente y que la composición puede ser eliminada de la superficie tras el primer aclarado, la presunta hidrofiliidad es también eliminada. El resultado es que la ventaja proporcionada por la composición se pierde cuando se aclara la superficie.

El documento PCT WO 97/48927 se refiere a una composición limpiadora, a un método y a un aparato para limpiar ventanas exteriores. En esta publicación se describe un método que no requiere restregar ni fregar para limpiar ventanas exteriores y en el que no se forman películas ni manchas. Se describe una pistola pulverizador que comprende cámaras separadas para una composición limpiadora y una resina de intercambio iónico. El método implica pulverizar una composición limpiadora sobre la superficie de la ventana, preparar agua purificada para aclarar pasando el agua de aclarado a través de la resina de intercambio iónico y aclarar la superficie de la ventana con el agua de aclarado purificada.

En US 4.347.333 se describe una composición de recubrimiento en emulsión que comprende silicona y polímero acrílico y que se utiliza para abrillantar coches. En US 5.853.809 se describe un método para formar un recubrimiento para vehículos resistente a los arañazos que comprende nanopartículas y que se aplica a la superficie del vehículo. En WO 00/77138 se describe una composición limpiadora adecuada para limpiar la superficie exterior de un vehículo que comprende un agente quelante, un tensioactivo aniónico y un compuesto polimérico seleccionado de polímero repelente de manchas y polímero suspensor de suciedad. En EP 1 158 033 se describe un método para tratar la superficie de un vehículo utilizando un agente tratante que comprende óxido de titanio, una resina termoplástica y un medio orgánico. En WO 01/96511 se describe un método para limpiar la superficie de un artículo y aplicar un recubrimiento a dicha superficie, comprendiendo el método lavar la superficie y recubrir la superficie del artículo con una composición de recubrimiento que comprende una pluralidad de nanopartículas no fotoactivas. En US 5.040.485 se describe un sistema de lavado automático para vehículos.

Además de limpiar estas superficies, es deseable dejar estas superficies con un acabado limpio que se mantenga durante un período de tiempo razonable. Aunque estas superficies quedan con un acabado sin manchas, cuando las superficies entran en contacto con agua, p. ej., agua de lluvia, en el caso de superficies expuestas a elementos exteriores, o agua corriente en el caso de superficies interiores, estas superficies rápidamente pierden su acabado sin manchas debido a los mismos factores que causan la formación de manchas (suciedad, depósito de minerales presentes como sólidos disueltos en el agua, y similares) cuando las superficies son limpiadas originalmente. Existen una serie de ceras y otros productos en el mercado para intentar conservar este acabado sin manchas. De forma típica, estos productos están diseñados para modificar hidrofóbicamente estas superficies de forma que el agua de lluvia y el agua corriente formen perlas sobre estas superficies. Sin embargo, se cree que la formación de perlas de agua en estas superficies puede en realidad aumentar la formación de manchas de agua dado que las perlas de agua dejarán depósitos en la superficie al secarse.

Por tanto, existe la necesidad de proporcionar un proceso para limpiar una superficie en la que no se formen marcas de agua, incluso después de que la superficie tratada entre posteriormente en contacto con agua.

## Sumario de la invención

La presente invención se refiere a un sistema y a un método para limpiar y tratar superficies, incluidas, aunque no de forma limitativa, superficies de cerámica, acero, plástico, vidrio y superficies pintadas tales como la superficie exterior de un vehículo.

En una realización, la presente invención se refiere a un método para limpiar y tratar una superficie de un vehículo según la reivindicación 1.

Existen numerosas realizaciones del sistema y del método, todas ellas previstas como ejemplos no limitativos del sistema y del método de la presente invención. En algunas realizaciones el método puede comprender una etapa de limpiar la superficie antes de recubrir o tratar la superficie. Cuando se aplica una composición limpiadora, puede (o no) aplicarse agitación para desprender cualquier suciedad en la superficie. En realizaciones del método que utilizan una composición limpiadora, la composición limpiadora comprende un polímero que modifica la superficie convirtiéndola en hidrófila. Después de aplicar la composición limpiadora, puede ser, y a menudo es, deseable aclarar la superficie.

En algunas realizaciones es deseable eliminar al menos parcialmente como mínimo algunas, y de forma deseable el mayor número posible, de sustancias formadoras de residuos presentes en la superficie antes de aplicar una composición de recubrimiento o de tratamiento a la superficie. Esto puede ser realizado en un número no limitado de formas, incluyendo mediante secado de la superficie o aclarado de la superficie con agua purificada, al menos en parte. Si se desea, puede incluirse un polímero capaz de convertir a la superficie en hidrófila en cualquiera, o en todas, las operaciones de aclarado.

Puede aplicarse una composición tratante a la superficie. La composición tratante puede comprender una sustancia que modifica la superficie convirtiéndola en hidrófila. En una realización no limitativa, la sustancia puede comprender un polímero que modifica la superficie convirtiéndola en hidrófila. Cualquiera de los polímeros utilizados en estas etapas puede ser el mismo polímero o polímeros diferentes. En otra realización no limitativa, la composición tratante puede comprender nanopartículas no fotoactivas y de forma opcional, pero preferible, un agente humectante. En algunas realizaciones, es deseable dejar secar la composición tratante antes de ponerla en contacto con agua.

La presente invención no se limita a métodos para limpiar y tratar estas superficies. Por ejemplo, en otro ejemplo no limitativo, el método puede comprender sólo las etapas de tratar la superficie, si se desea. El tratamiento de la superficie preferiblemente produce la formación de un recubrimiento generalmente uniforme, transparente e hidrófilo en la superficie. Cualquier parte del método descrito en la presente memoria puede comprender invenciones por derecho propio independientemente de las demás etapas descritas en la presente memoria. La presente invención también puede incluir una composición limpiadora, una composición de recubrimiento y una superficie recubierta con esta composición de recubrimiento.

## Breve descripción de los dibujos

Aunque la especificación concluye con reivindicaciones que se refieren de modo particular y reivindican de modo claro la invención, se cree que la presente invención se comprenderá mejor a la vista de la descripción siguiente junto con los dibujos que la acompañan, en donde:

la Fig. 1 es una vista en perspectiva de una realización no limitativa de los componentes de un kit para realizar el método de la presente invención.

La Fig. 2 es una vista en perspectiva del pulverizador mostrado en la Fig. 1.

La Fig. 3 es una vista lateral esquemática del interior del pulverizador mostrado en la Fig. 2.

La Fig. 4 es una gráfica que muestra el brillo inicial de varias superficies antes de ser tratadas con una composición que comprende silicato laminar sintético LAPONITE B®.

La Fig. 5 es una gráfica que muestra el cambio de brillo especular de estas superficies después de ser tratadas con una composición que comprende silicato laminar sintético LAPONITE B®, expresándose el cambio de brillo en términos de cambio de valor de brillo especular.

La Fig. 6 es una gráfica que muestra el cambio de brillo especular de estas superficies después de ser tratadas con una composición que comprende silicato laminar sintético LAPONITE B®, expresándose el cambio de brillo en términos de cambio porcentual del valor de brillo especular.

## Descripción detallada de la invención

### I. Introducción

5 La presente invención se refiere a un sistema y a un método para limpiar y tratar superficies, preferiblemente superficies tales como cerámica, acero, plástico, vidrio y superficies pintadas tales como la superficie exterior de un vehículo.

10 La expresión “superficie” incluye aquellas superficies que de forma típica se encuentran en el hogar en cocinas y cuartos de baño, por ejemplo, suelos, paredes, baldosas, ventanas, fregaderos, baños, duchas, servicios, accesorios y dispositivos fabricados con diferentes materiales como cerámica, porcelana, esmalte, vinilo, vinilo no céreo, linóleo, melamina, vidrio, cualquier plástico, madera plastificada, metal, especialmente acero y cromo, superficies barnizadas o selladas y en particular las superficies exteriores de un vehículo, por ejemplo superficies pintadas, de plástico o de vidrio y recubrimientos de acabado.

### II. El kit

15 La Figura 1 muestra una realización no limitativa de un kit 10 para realizar el método de la presente invención. Como se muestra en la Figura 1, los componentes del kit 10 pueden comprender: un frasco de composición limpiadora 12, un frasco de composición tratante (que también puede ser mencionada como “composición de acabado” o “composición de recubrimiento”) 14, un aplicador 16, un dispositivo pulverizador 20 y un filtro 50 para el dispositivo pulverizador. Debe entenderse que los componentes del kit 10 mostrados en la Figura 1 son sólo un ejemplo de este kit y que otros kits podrían comprender menos, más o diferentes componentes. Por ejemplo, en otro ejemplo no limitativo, el aplicador 16 en lugar de ser una fregona como se muestra en la Figura 1, podría ser una esponja, un trapo, una bayeta, un dispositivo pulverizador u otro tipo de aplicador.

#### A. La composición limpiadora

30 Preferiblemente, la composición limpiadora deja la superficie lo más libre posible de residuos. La composición limpiadora es capaz de convertir a la superficie en hidrófila. La expresión “hidrófila” significa que la superficie tiene afinidad por el agua. Debido a la afinidad existente entre el agua y la superficie, el agua se extiende por la superficie para maximizar el contacto. Cuanto mayor es la hidrofiliidad, mayor es la dispersión y menor es el ángulo de contacto. La hidrofiliidad puede determinarse midiendo el ángulo de contacto entre la superficie y una gotícula de agua en la superficie. El ángulo de contacto se mide con el método de ensayo estándar americano para medir el ángulo de contacto, número D5725-95, utilizando el aparato comercializado con la marca registrada Contact Angle Measuring System G10 por Kruss USA, Charlotte, NC, EE.UU.

35 En una realización preferida de la presente invención, después del tratamiento con la composición limpiadora la superficie tiene un ángulo de contacto menos o igual a aproximadamente 80°, o un ángulo de contacto inferior, o inferior o igual a, cualquier número de grados por debajo de 80° (estando incorporados todos los números en la presente memoria aunque no se mencionen en particular en la misma, por ejemplo, 50°, 40°, 35°, 30°, 20°, etc.) siendo los ángulos de contacto más bajos los más preferidos.

45 La composición limpiadora comprende un polímero capaz de convertir a la superficie limpiada en hidrófila. El polímero puede ser un “polímero de acción directa sobre la superficie”, lo que significa que es capaz de modificar la superficie por adhesión o por otro tipo de asociación con la superficie que se desea limpiar de forma que preferiblemente permanece en la superficie durante y después del proceso de limpieza. Esta adhesión o asociación puede ser, por ejemplo, por: interacción covalente, interacción electrostática, enlace de hidrógeno o fuerzas de van der Waals. El polímero modifica la superficie convirtiéndola en hidrófila. En una versión preferida de una realización de este tipo, el polímero es preferiblemente también capaz de modificar de forma semidurable la superficie para hacerla hidrófila. La expresión “de forma semidurable” significa que la modificación de la superficie hidrófila dura al menos un aclarado con agua.

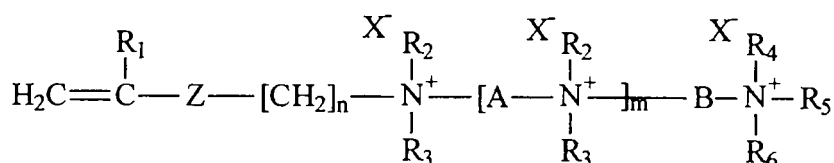
50 El polímero utilizado en estas realizaciones de la composición limpiadora puede ser un homopolímero o un copolímero. En una realización, el polímero comprende al menos un resto hidrófobo o catiónico y al menos un resto hidrófilo. El resto hidrófobo puede incluir, aunque no de forma limitativa, una cadena de carbono C<sub>8-18</sub> aromática, lineal o ramificada, vinilimidazol o un grupo propoxi. Los restos catiónicos incluyen cualquier grupo que tenga carga positiva o un dipolo positivo. El resto hidrófilo puede seleccionarse de cualquier resto que forme un dipolo capaz de unirse al hidrógeno. Ejemplos adecuados de estos restos hidrófilos incluyen vinilpirrolidona, ácido carboxílico, tal como ácido acrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, y grupos etoxi.

60 Los polímeros solubles o dispersables en agua se utilizan en la composición limpiadora para modificar hidrófilamente la superficie. Los polímeros y copolímeros hidrosolubles pueden incluir aquellos en los que al menos un segmento o grupo del polímero comprende una funcionalidad que sirve para modificar o mejorar la hidrofiliidad del polímero o la adsorción del polímero a la superficie. Los ejemplos de segmentos o grupos hidrofiliizantes incluyen: poliéteres hidrosolubles; grupos o polímeros polihidroxilados hidrosolubles, incluidos sacáridos y polisacáridos; carboxilatos y policarboxilatos hidrosolubles; grupos aniónicos hidrosolubles tales como carboxilatos, sulfonatos, sulfatos, fosfatos, fosfonatos y polímeros de los mismos; aminas hidrosolubles, compuestos cuaternarios, óxidos de amina, pirrolidona, y polímeros de los mismos; grupos de ion híbrido hidrosolubles y polímeros de los mismos; ami-

das y poliamidas hidrosolubles; y polímeros y copolímeros de vinilimidazol y vinilpirrolidona hidrosolubles. Además, el polímero hidrosoluble puede incluir copolímeros cuaternizados de vinilpirrolidona/dialquilaminoalquil acrilato o metacrilato. Los ejemplos del segmento o grupo que mejora la adsorción incluyen, aunque no de forma limitativa, los siguientes: el segmento o grupo del polímero que comprende la funcionalidad que sirve para modificar o mejorar la hidrofili-  
 5 la hidrofili-  
 10 dad, o los segmentos o grupos que incluyen: cadenas de carbono C8-18 aromáticas, lineales o ramificadas, vinilimidazol o un grupo propoxi, alquileo y grupos arilo, e hidrocarburos poliméricos alifáticos o aromáticos; fluorocarbonos y polímeros que comprenden fluorocarbonos; siliconas; poliéteres hidrófobos tales como poli(óxido de estireno), poli(óxido de propileno), poli(óxido de buteno), poli(óxido de tetrametileno) y poli(dodecil glicidil éter); y poliésteres hidrófobos tales como policaprolactona y poli(ácidos 3-hidroxicarboxílicos).

La composición limpiadora comprende al menos un copolímero soluble o dispersable en agua que comprende, en forma de unidades polimerizadas:

(a) al menos un compuesto monomérico de la fórmula general I:



en donde:

- R<sub>1</sub> es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo o etilo;
- R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub> y R<sub>6</sub>, que son iguales o diferentes, son grupos alquilo, hidroxialquilo o aminoalquilo C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>, preferiblemente C<sub>1</sub>-C<sub>4</sub>, lineales o ramificados;
- m es un número entero de 0 a 10, preferiblemente de 0 a 2;
- n es un número entero de 1 a 6, preferiblemente de 2 a 4;
- Z representa un grupo -C(O)O- u -C(O)NH- o un átomo de oxígeno;
- A representa un grupo (CH<sub>2</sub>)<sub>p</sub>, siendo p un número entero de 1 a 6, preferiblemente de 2 a 4;
- B representa una cadena de polimetileno C<sub>2</sub>-C<sub>12</sub>, de forma ventajosa C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, lineal o ramificada, opcionalmente interrumpida por uno o más heteroátomos o heterogrupos, en particular O o NH, y opcionalmente sustituida por uno o más grupos hidroxilo o amino, preferiblemente grupos hidroxilo;
- X, que son iguales o diferentes, representan contraiones;

(b) al menos un monómero hidrófilo que lleva un grupo funcional de tipo ácido que es copolimerizable con (a) y que es capaz de ser ionizado en el medio de aplicación;

(c) opcionalmente al menos un compuesto monomérico con insaturación etilénica con una carga neutra que es copolimerizable con (a) y (b), preferiblemente un compuesto monomérico hidrófilo con insaturación etilénica con una carga neutra, que lleva uno o más grupos hidrófilos y que es copolimerizable con (a) y (b).

El compuesto polimérico anterior se describe en más detalle en PCT WO 01/05920 A1, presentado por Rhodia Chimie el 19 de junio de 2000. El anterior compuesto polimérico puede adquirirse como polímero patentado DV6573 a Rhodia Chimie, Courbevoie, Cedex, Francia, y puede estar presente en la composición limpiadora, o si se desea, en una composición de aclarado. Un ejemplo de una composición adecuada que contiene este compuesto polimérico se proporciona en la sección de ejemplos de esta memoria descriptiva.

La composición limpiadora puede comprender diferentes ingredientes opcionales dependiendo de la ventaja deseada y del tipo de superficie que se desea limpiar. Los ingredientes opcionales adecuados para su uso en la presente invención pueden seleccionarse del grupo que comprende: ingredientes repelentes de manchas, tensioactivos, arcillas, agentes quelantes, enzimas, hidrótrofos, iones, agentes de control de las jabonaduras, disolventes, tampones, espesantes, inactivadores de radicales, polímeros suspensoros de la suciedad, pigmentos, tintes, conservantes y/o perfumes. Los ingredientes adecuados para la composición limpiadora, especialmente los tensioactivos para la misma, se describen en las patentes US-5.888.955, US-6.172.021 y US-6.281.181. La composición limpiadora puede (o no) incluir otros ingredientes, tales como los especificados más adelante para la composición tratante (incluidas, aunque no de forma limitativa, nanopartículas).

La composición limpiadora puede estar en cualquier forma, por ejemplo, en forma de líquido, gel, espuma, partículas o pastilla. Cuando la composición limpiadora es un líquido, puede ser acuosa o no acuosa, diluida o concentrada. Cuando la composición limpiadora es acuosa, preferiblemente comprende de aproximadamente 1% a aproximadamente 99,9%, más preferiblemente de aproximadamente 50% a aproximadamente 99,8% y con máxima preferencia de aproximadamente 80% a aproximadamente 99,7%, de agua. Como se ha mencionado, se contempla de forma alternativa que la composición limpiadora pueda ser no acuosa. La expresión “no acuosa” significa que la composición limpiadora está prácticamente exenta de agua. De forma más precisa, significa que la composición limpiadora no contiene agua añadida expresamente y, por tanto, la única agua que está presente en la composición está presente como agua de cristalización, por ejemplo junto con una materia prima. Cuando la composición está en forma sólida, por ejemplo en forma de partículas o pastilla, preferiblemente se disuelve en agua antes de su uso.

La composición limpiadora puede tener cualquier pH adecuado. En ciertas realizaciones puede ser deseable que la composición limpiadora tenga un pH neutro, por ejemplo, un pH de aproximadamente 4 a 9.

#### 15 B. El dispositivo pulverizador

El dispositivo pulverizador 20 puede tener cualquier configuración adecuada. El dispositivo pulverizador puede ser manual o puede comprender al menos una parte unida a, o soportada por, el cuerpo o prendas de vestir del usuario (incluido, aunque no de forma limitativa, el cinturón del usuario o en forma de una mochila), o una parte del dispositivo puede reposar en el suelo, o en una plataforma móvil tal como un carro. Las Figuras 1 y 2 muestran una realización no limitativa de un pulverizador manual de diseño ergonómico conectado a una manguera 20 que puede utilizarse en el sistema y en el método de la presente invención. Debe entenderse que el sistema y el método de la presente invención no están limitados al uso con la realización del pulverizador mostrado en los dibujos y que pueden utilizarse muchos otros tipos de pulverizadores u otros tipos de aplicadores.

En una realización preferida de la presente invención, la composición limpiadora se aplica a la superficie utilizando un dispensador pulverizador que está en particular diseñado para unirse a una manguera, por ejemplo, una manguera de jardín convencional. Estos dispensadores pulverizadores habitualmente reciben el nombre en el comercio de sistemas Venturi o sistemas de conexión a manguera. El cabezal del pulverizador incluye una abertura por la cual pasa agua procedente de la manguera de jardín para mezclarse con la composición limpiadora del recipiente. En una realización preferida del presente proceso, el dispensador pulverizador utilizado abarca un interruptor o sistema de válvula que permite al usuario no sólo pulverizar la composición limpiadora sino también pulverizar agua y/o agua de aclarado purificada para aclarar el vehículo. En una realización especialmente preferida, el dispensador pulverizador también comprende un dispositivo purificador, tal como un filtro. De esta forma el agua puede, por tanto, ser canalizada a través del dispositivo purificador para preparar el agua para un aclarado final con agua de aclarado purificada.

Como se muestra en la Figura 1, esta realización del pulverizador 20 tiene forma generalmente triangular (y más especialmente, forma triangular en ángulo recto) cuando se observa lateralmente. La Figura 2 muestra que el pulverizador 20 tiene una parte superior 20A, una parte inferior opuesta 20B que está generalmente orientada hacia el suelo cuando el pulverizador está en funcionamiento, una parte frontal 20C que está orientada hacia la superficie que se desea pulverizar cuando el pulverizador está en funcionamiento, y una parte trasera opuesta 20D.

El pulverizador 20 comprende una carcasa o estructura 22. La carcasa 22 tiene tres partes: una primera parte 22A, una segunda parte 22B y una tercera parte 22C que forman un triángulo. Preferiblemente el agua fluye a través de la carcasa 22 cuando el pulverizador 20 está unido a una manguera 24 y está siendo utilizado. La carcasa 22 tiene una abertura situada generalmente en el centro 26 y un asa 28 de agarre para el usuario. El asa tiene un eje, A. El pulverizador comprende asimismo al menos una boquilla pulverizadora 30 que está unida de forma operativa a la carcasa 22, y una unión a la manguera (o simplemente “unión”) 32 para la manguera 24.

La Figura 3 muestra que en esta realización el pulverizador 20 puede también comprender uno o más conductos (o canales de flujo o trayectos de flujo) a través de los cuales puede fluir agua. Preferiblemente, en la realización mostrada la carcasa del pulverizador 22 comprende tres trayectos de flujo 34, 36 y 38. El pulverizador 20 puede también comprender un regulador de flujo 40, un interruptor de encendido/apagado 42, un selector de flujo 44, un compartimento 46 para una composición que debe ser dispensada (tal como la composición limpiadora), un compartimento 48 para un filtro y un filtro 50. Esta realización del pulverizador 20 tiene tres boquillas que comprenden una primera boquilla 30A, una segunda boquilla 30B y una tercera boquilla 30C.

El selector de flujo del pulverizador 20 puede tener cualquier ajuste adecuado y cualquier número de ajustes adecuado. Por ejemplo, en una realización no limitativa, el selector de flujo puede tener ajustes para una o más de las siguientes etapas: “lavado”, “aclarado normal”, “aclarado con agua purificada” y “recubrimiento de acabado”. Lógicamente, el selector de flujo no tiene que incluir todos de estos ajustes y pueden utilizarse otros nombres adecuados para cualquiera de estas etapas. El sistema de válvulas del selector comprende cualquier sistema que permita al usuario seleccionar diferentes ajustes en el dispositivo. Preferiblemente, el sistema de válvulas es capaz de facilitar el cumplimiento del usuario con un proceso definido de lavado y aclarado que comprenda al menos una etapa de lavado, una etapa de aclarado con agua no purificada y una etapa de aclarado con agua purificada.

Como se ha indicado anteriormente, en otra realización pueden utilizarse otros tipos de pulverizadores en lugar del pulverizador descrito anteriormente. El dispositivo de pulverizado puede ser accionado de forma manual o

eléctrica. Los dispositivos de pulverizado manuales incluyen dispensadores pulverizadores operados por disparador o dispensadores pulverizadores operados por bomba. En otras realizaciones el pulverizador podría ser un pulverizador electrostático. En estas y otras realizaciones pueden utilizarse otros pulverizadores para realizar el método de la presente invención. Si se utiliza más de un pulverizador, los pulverizadores pueden ser del mismo tipo o de diferente tipo. En otras realizaciones, el método de la presente invención puede realizarse sin utilizar ningún pulverizador y utilizando en su lugar otro tipo de dispositivo de aplicación incluida, aunque no de forma excluyente, una esponja con jabón en un cubo que contiene agua.

Preferiblemente, sin embargo, se utiliza un pulverizador. Si se utiliza un pulverizador, pueden utilizarse uno o más pulverizadores para realizar una o más de las etapas de: aplicar una solución limpiadora a la superficie de un vehículo; aclarar la superficie del vehículo para eliminar al menos parte de la solución limpiadora; aclarar la superficie del vehículo con agua de aclarado purificada; y aplicar una composición tratante a la superficie del vehículo. En una realización no limitativa, el pulverizador descrito anteriormente se utiliza para al menos las etapas de: aplicar una solución limpiadora a la superficie de un vehículo; aclarar la superficie del vehículo para eliminar al menos parte de la solución limpiadora; y aclarar la superficie del vehículo con agua de aclarado purificada. En una realización de este tipo puede utilizarse un pulverizador eléctrico separado para realizar la etapa de aplicar una composición tratante a la superficie del vehículo.

### 1. El medio de filtro/intercambio iónico

Si se utiliza un pulverizador para proporcionar agua de aclarado purificada, el pulverizador puede tener un purificador o un filtro de agua que se utiliza con el mismo. El filtro puede comprender cualquier tipo adecuado de filtro y cualquier material de filtro conocido. El filtro puede ser permanente o sustituible. El filtro puede tener cualquier configuración adecuada. En una realización no limitativa, el filtro puede ser de un tipo que esté unido de forma liberable al extremo de una manguera de jardín. Preferiblemente, sin embargo, en la realización del kit 10 mostrado, el filtro 50 es de un tipo que se incorpora al pulverizador 20. Más en particular, el filtro 50 es un filtro sustituible alojado dentro de la tercera parte 22C de la carcasa. Este filtro 50 mostrado es generalmente un filtro cilíndrico y más en particular está en forma de una estructura que comprende dos partes cilíndricas unidas juntas a lo largo de sus ejes para formar una estructura cilíndrica compuesta con una sección transversal similar a la de la Figura "8". El filtro 50 puede ser insertado y retirado de la carcasa del pulverizador 22 a través de una abertura 54 en la parte inferior 20B del pulverizador 20. En una realización no limitativa, el filtro 50 comprende un medio de intercambio iónico tal como un filtro de resina de intercambio iónico para eliminar iones Ca y Mg disueltos en el agua.

En una realización de un filtro de resina de intercambio iónico, el material purificador es una mezcla de varias resinas de intercambio iónico o con máxima preferencia una capa de diferentes resinas de intercambio iónico. La resina de intercambio iónico se selecciona del grupo de resinas de intercambio iónico de catión de ácido fuerte (SAC), anión de base fuerte (SBA), catión de ácido débil (WAC) y anión de base débil (WBA). Las resinas de intercambio iónico de ácidos fuertes o bases fuertes son las que comprenden una funcionalidad de ácido o base fuerte. Una funcionalidad de ácido fuerte o base fuerte es la que tiene un pKa o un pKb, respectivamente, superior a 2,5. Una funcionalidad de ácido o base débil se define por un pKa o pKb, respectivamente, inferior a 2,5. El dispositivo purificador puede preferiblemente comprender una mezcla aleatoria de resinas de intercambio iónico fuertemente ácidas y fuertemente básicas. Sin embargo, en una realización especialmente preferida, el dispositivo purificador comprende un diseño de lechos secuenciales de tres diferentes resinas de intercambio iónico, a saber, débilmente ácida, fuertemente ácida y débilmente básica y aún más preferiblemente en este orden.

La expresión "resina de intercambio iónico SAC" significa una resina que filtra todos los cationes, incluidos calcio, magnesio y sodio. Ejemplos de resinas de intercambio iónico SAC incluyen, aunque no de forma limitativa, IRN77, 1500H y Purlite C100H de Rohm y Haas. La expresión "resina de intercambio iónico SBA" significa una resina que filtra todos los aniones, incluidos sulfato, cloruro, carbonato, bicarbonato y silicato. Ejemplos de resinas de intercambio iónico SBA incluyen, aunque no de forma limitativa, 4400OH y Purlite A400OH de Rohm y Haas. La expresión "resina de intercambio iónico WAC" significa una resina que de forma selectiva filtra el ion de dureza y otros cationes multivalentes y monovalentes asociados a la alcalinidad. Ejemplos de resinas de intercambio iónico WAC incluyen, aunque no de forma limitativa, IRC86 y Purlite C104 de Rohm y Haas. La expresión "resina de intercambio iónico WBA" significa una resina que de forma selectiva filtra aniones ácidos fuertes tales como sulfato y cloruro. Ejemplos de resinas de intercambio iónico WBA incluyen, aunque no de forma limitativa, IRA67 y Purlite A830 de Rohm y Haas.

En una realización preferida, se utilizan perlas de resina de pequeño tamaño de partículas para conseguir una mayor eficiencia de intercambio iónico. La expresión "perlas de resina de pequeño tamaño de partículas" significa preferiblemente perlas de menos de 1,0 mm de diámetro, más preferiblemente de menos de 0,6 mm y con máxima preferencia de menos de 0,4 mm de diámetro. Se cree que las perlas de resina de pequeño tamaño de partículas proporcionan mayor eficiencia debido a la cinética más rápida de intercambio iónico de las resinas de menor tamaño de partículas. La cinética más rápida aumenta la capacidad de intercambio iónico. En una realización no limitativa, el filtro tiene una capacidad no superior a 1638,7 cm<sup>3</sup> (100 pulg<sup>3</sup>) y es adecuado para su uso en un dispositivo manual. En otras realizaciones no limitativas, el filtro tiene una capacidad de al menos 65,5 cm<sup>3</sup> (4 pulg<sup>3</sup>), más preferiblemente de al menos 98,3 cm<sup>3</sup> (6 pulg<sup>3</sup>) y con máxima preferencia de al menos 131,1 cm<sup>3</sup> (8 pulg<sup>3</sup>).

El dispositivo purificador preferiblemente también comprende un indicador visual del agotamiento de la capacidad purificadora. En una realización preferida, al menos un tipo de resina en el dispositivo purificador proporciona

el indicador visual. En una realización especialmente preferida, el indicador visual se proporciona a través de un cambio de color de una resina. También pueden utilizarse los indicadores generalmente utilizados para valoraciones volumétricas ácido/base para indicar el agotamiento de la capacidad de intercambio de la resina. Dado que muchos indicadores son de tipo iónico, las resinas iónicas pueden prepararse en forma de indicador tratándolas con solución al 0,1% del indicador en etanol al 95%. Los indicadores típicos utilizados incluyen fenolftaleína, azul de timol y verde de bromocresol. El mecanismo del cambio de color del indicador en la resina es básicamente igual al mecanismo en una solución durante una valoración volumétrica ácido/base. El agua atrapada en la matriz SAC, por ejemplo, es de tipo muy ácido debido a los iones hidrógeno. A medida que los iones de hidrógeno van intercambiándose, el pH va aumentando lentamente. En un momento dado este cambio de pH dispara el cambio de color. El azul de timol, por ejemplo, tiene un intervalo de transición entre pH 1,2 y pH 2,8. Las resinas comerciales que cambian de color cuando se agotan incluyen Purolite MB400IND (azul regenerado, ámbar agotado) y MB400QR (incolore regenerado, rojo agotado). Muchos fabricantes de resinas también tiñen las resinas bajo demanda para aplicaciones específicas.

### C. La composición tratante (acabado/recubrimiento)

La composición tratante (o de acabado o recubrimiento) comprende una composición de recubrimiento de superficies duras que comprende una pluralidad de nanopartículas no fotoactivas. La composición tratante puede mencionarse como una composición de acabado dado que puede ser la última sustancia aplicada a la superficie. También puede mencionarse como una composición de recubrimiento dado que puede aplicarse para recubrir la superficie. Esta composición de recubrimiento puede comprender: (a) una cantidad eficaz de nanopartículas no fotoactivas; (b) uno o más tensioactivos; (c) opcionalmente uno o más ingredientes adyuvantes; y (d) opcionalmente un medio vehiculante adecuado. La composición de recubrimiento es preferiblemente acuosa y está prácticamente exenta de pigmentos y opacificantes y no se aplica enmascarante a las superficies no pintadas de los vehículos tratados. Debe entenderse, sin embargo, que la composición de recubrimiento no se limita a composiciones de recubrimiento que contienen los ingredientes antes mencionados, y que las composiciones de recubrimiento adecuadas pueden omitir algunos de estos ingredientes o contener ingredientes adicionales (tales como nanopartículas fotoactivas).

#### 1. Las nanopartículas no fotoactivas

Las nanopartículas, definidas como partículas con un diámetro de aproximadamente 400 nm o inferior, son tecnológicamente significativas, dado que se utilizan para fabricar estructuras, recubrimientos y dispositivos que tienen propiedades novedosas y útiles debido a las dimensiones muy reducidas de sus constituyentes en forma de partículas. Las nanopartículas “no fotoactivas” no utilizan luz UV o visible para producir los efectos deseados. Las nanopartículas pueden tener muchas formas de partícula diferentes. Las nanopartículas pueden tener formas que incluyen, aunque no de forma limitativa, las de esfera, paralelepípedo, tubo, varilla, disco o placa.

Las nanopartículas con un tamaño de partículas que oscila de aproximadamente 2 nm a aproximadamente 400 nm pueden fabricarse de forma económica. Las distribuciones de tamaño de partículas de las nanopartículas pueden estar en cualquier lugar dentro del intervalo de aproximadamente 1 nm, o inferior, a menos de aproximadamente 400 nm, de forma alternativa de aproximadamente 2 nm a menos de aproximadamente 100 nm, y de forma alternativa de aproximadamente 2 nm a menos de aproximadamente 50 nm. Por ejemplo, un silicato laminar sintético puede tener un tamaño medio de partículas de aproximadamente 25 nanómetros mientras que su distribución de tamaño de partículas puede generalmente variar entre aproximadamente 10 nm a aproximadamente 40 nm. De forma alternativa, las nanopartículas también pueden incluir partículas cristalinas o amorfas con un tamaño de partículas de aproximadamente 1, o menos, a aproximadamente 100 nanómetros, de forma alternativa de aproximadamente 2 a aproximadamente 50 nanómetros. Los nanotubos o las nanovarillas pueden incluir estructuras de hasta 1 centímetro de largo, de forma alternativa con un tamaño de partículas de aproximadamente 1 nanómetro, o menos, a aproximadamente 50 nanómetros.

Las nanopartículas inorgánicas generalmente existen como óxidos, silicatos, carbonatos e hidróxidos. Algunas arcillas laminares minerales y óxidos de metal inorgánico pueden ser ejemplos de nanopartículas. Los minerales de arcilla laminar adecuados para su uso en la composición de recubrimiento incluyen los de las clases geológicas de esmectitas, caolines, ilitas, cloritos, atapulguitas y arcillas laminares mixtas. Las esmectitas incluyen montmorillonita, bentonita, pirofilita, hectorita, saponita, sauconita, nontronita, talco, beidelita, volchonscoita y vermiculita. Los caolines incluyen caolinita, dickita, nacrita, antigorita, anauxita, haloisita, indelita y crisotilo. Las ilitas incluyen bravaisita, muscovita, paragonita, flogopita y biotita. Los cloritos incluyen corrensita, penninita, donbassita, sudoita, pennina y clinocloro. Las atapulguitas incluyen sepiolita y poligorskita. Las arcillas laminares mixtas incluyen alleverdita y vermiculitabiotita. Las variantes y sustituciones isomórficas de estas arcillas laminares minerales ofrecen aplicaciones únicas.

Los minerales de arcilla laminar adecuados para su uso en la composición de recubrimiento pueden ser naturales o sintéticos. Un ejemplo de una realización de la composición de recubrimiento utiliza hectoritas, montmorillonitas y bentonitas naturales o sintéticas. Otra realización utiliza las arcillas tipo hectorita comerciales. Las fuentes típicas de hectoritas comerciales son LAPONITE™ de Southern Clay Products, Inc., U.S.A; Veegum Pro y Veegum F de R. T. Vanderbilt, U.S.A; y Barasym, Macaloids y Propaloids de Baroid Division, National Read Comp., U.S.A.

Los óxidos de metal inorgánico utilizados en la composición de recubrimiento pueden ser nanopartículas basadas en sílice o en alúmina naturales o sintéticas. El aluminio puede encontrarse en muchas fuentes naturales, tales como caolinita y bauxita. Las fuentes naturales de alúmina son tratadas mediante el proceso de Hall o el proceso de Bayer



para obtener el tipo deseado de alúmina necesaria. Diferentes formas de alúmina como gibbsita, diásporo y boehmita son comercializadas por fabricantes tales como Condea.

Las hectoritas sintéticas, tales como LAPONITE RD™, no contienen flúor. La sustitución isomórfica del grupo hidroxilo con flúor producirá arcillas sintéticas conocidas como fluorosilicatos de sodio, magnesio y litio. Estos fluorosilicatos de sodio, magnesio y litio, comercializados como LAPONITE™ y LAPONITE S™, pueden contener iones fluoruro de hasta aproximadamente 10% en peso. Debe entenderse que el contenido de ion fluoruro útil en las composiciones descritas en la presente memoria puede comprender cualquier porcentaje numérico entero o decimal entre 0 y 10 o superior. LAPONITE B™, un fluorosilicato de sodio, magnesio y litio, tiene una forma plana, de placa circular, y puede tener un diámetro con un tamaño medio de partículas, dependiendo del contenido de ion fluoruro, que sea cualquier número (o un conjunto numérico más estrecho) dentro del intervalo de aproximadamente 25-100 nanómetros. Por ejemplo, en una realización no limitativa, LAPONITE B™ puede tener aproximadamente 25-40 nanómetros de diámetro y aproximadamente 1 nanómetro de espesor. Otra variante, denominada LAPONITE S™, contiene aproximadamente 6% de pirofosfato tetrasódico como aditivo. En algunos casos se cree, sin pretender establecer ninguna teoría particular, que LAPONITE B™ por sí mismo es capaz de proporcionar un recubrimiento más uniforme (es decir, más continuo y de forma que el recubrimiento forme menos aberturas después del secado) y puede proporcionar un recubrimiento más permanente (o durable) que algunas otras calidades de LAPONITE™ por sí solas (tal como LAPONITE RD™). El recubrimiento preferiblemente forma al menos una capa de nanopartículas sobre la superficie que ha sido recubierta y es básicamente uniforme.

La relación entre la dimensión más grande de una partícula y la dimensión más pequeña de una partícula se conoce como relación dimensional de la partícula. En algunos casos la relación dimensional de las nanopartículas es de interés para conformar películas con las características deseadas. La relación dimensional media de las partículas individuales de LAPONITE™ B es de aproximadamente 20-40 y la relación dimensional media de las partículas individuales de LAPONITE™ RD es de aproximadamente 10-15. Es deseable una relación dimensional alta para la formación de películas utilizando nanomateriales arcillosos. La relación dimensional de las partículas dispersadas en un medio vehiculante adecuado, tal como agua, también es de interés. La relación dimensional de las partículas en un medio dispersado si varias partículas están agregadas puede ser considerada inferior que en el caso de partículas individuales. La relación dimensional de dispersiones puede ser adecuadamente caracterizada mediante TEM (microscopía electrónica de transmisión). LAPONITE B™ existe en dispersiones en forma de partículas de arcilla prácticamente individuales o de pilas de dos partículas de arcilla. LAPONITE RD™ existe prácticamente en forma de pilas de dos o más partículas de arcilla individuales. Por tanto, la relación dimensional de las partículas dispersadas en el medio vehiculante puede verse afectada si existe una agregación de partículas individuales. En ciertas realizaciones no limitativas puede ser deseable que al menos algunas (y preferiblemente una pluralidad de) nanopartículas individuales (no agregadas) en forma de plaqueta y disco no fotoactivas tengan al menos una dimensión que sea superior o igual a aproximadamente 0,5 nanómetros y una relación dimensional superior o igual a aproximadamente 15. La relación dimensional de LAPONITE B™ es de aproximadamente 20-40 y la relación dimensional de LAPONITE RD™ es inferior a 15. Se prefieren relaciones dimensionales mayores para las partículas en forma de plaqueta y disco que para las partículas en forma de varilla.

La relación dimensional de las partículas en forma de varilla, tales como alúmina tipo boehmita pequeña (por ejemplo, Disperal P2™), puede ser inferior que la de las partículas en forma de disco o placa y además mantienen unas propiedades filmógenas adecuadas. En ciertas realizaciones no limitativas puede ser deseable que al menos algunas (y preferiblemente una pluralidad de) nanopartículas no fotoactivas individuales en forma de varilla tengan al menos una dimensión superior o igual a aproximadamente 0,5 nanómetros y una relación dimensional superior o igual a aproximadamente 3.

LAPONITE™ tiene la fórmula:



en donde  $w = 3-6$ ,  $x = 0-3$ ,  $y = 0-4$ ,  $z = 12 - 2w - x$ , y la carga reticular negativa general está equilibrada por contraiones; y en donde los contraiones se seleccionan del grupo que consiste en  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{Cs}^+$ ,  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Ba}^{++}$ ,  $\text{N}(\text{CH}_3)_4^+$  seleccionados y mezclas de los mismos.

En algunas realizaciones preferidas las nanopartículas tendrán un exceso de carga neta en una de sus dimensiones. Por ejemplo, las nanopartículas planas en forma de placa pueden tener una carga positiva en sus superficies planas y una carga negativa en sus bordes. De forma alternativa, estas nanopartículas planas en forma de placa pueden tener una carga negativa en sus superficies planas y una carga positiva en sus bordes. Preferiblemente, las nanopartículas tienen una carga negativa neta general. Se cree que esto ayuda a hidrofilar la superficie recubierta con las nanopartículas. La cantidad de carga, o "densidad de carga", en las nanopartículas puede medirse en términos de la relación molar óxido entre magnesio y óxido de litio en las nanopartículas. En realizaciones preferidas, las nanopartículas tienen una relación molar óxido entre magnesio y óxido de litio inferior o igual a aproximadamente 11%.

En función de la aplicación, el uso de variantes y sustituciones isomórficas de LAPONITE™ permite una gran flexibilidad para la ingeniería de las propiedades deseadas de la composición de recubrimiento utilizada en la presente invención. Las plaquetas individuales de LAPONITE™ están cargadas negativamente en sus caras y poseen una elevada concentración de agua unida a la superficie. Cuando se aplican a una superficie dura, esta se modifica hidrófilamente

y presenta propiedades sorprendentes y significativamente mejoradas de humectación y descolgamiento, secado rápido, secado uniforme, antiformación de manchas, antirredeposición de la suciedad, aspecto más limpio, mejor brillo, mejor color, reparación menor de defectos superficiales, mejor suavidad, antienturbiamiento, modificación de la fricción superficial, menor daño por abrasión y mejor transparencia. Además, la superficie modificada con LAPONITE™ presenta propiedades “autolimpiables” (eliminación de la suciedad mediante aclarado con agua, por ejemplo de agua de lluvia) y/o ventajas de liberación de la suciedad (las capas superiores son separables aplicando una suave acción mecánica).

Al contrario que la modificación hidrófila con polímeros orgánicos, las ventajas proporcionadas por las nanopartículas, tales como LAPONITE™, solas o juntas con un modificador cargado, son de mayor duración. Por ejemplo, las ventajas de descolgamiento/antiformación de manchas se mantienen en el cuerpo de un automóvil y en las ventanas de cristal después de múltiples aclarados frente a la duración de estas ventajas después de aproximadamente solo un aclarado con agua corriente o agua de lluvia en una superficie recubierta con tecnología de polímeros hidrófilos.

## 2. El tensioactivo

Los tensioactivos son especialmente útiles en la composición de recubrimiento como agentes humectantes para facilitar la dispersión de nanopartículas sobre la superficie. Los tensioactivos se incluyen de forma alternativa cuando la composición de recubrimiento es utilizada para tratar una superficie dura hidrófoba o cuando la composición de recubrimiento se aplica con un dispensador pulverizador para mejorar las características de pulverizado de la composición de recubrimiento y hacer que la composición de recubrimiento, incluidas las nanopartículas, se distribuya de forma más uniforme. La dispersión de la composición de recubrimiento puede también hacer que esta se seque de forma más rápida, de manera que la superficie tratada esté más rápidamente lista para su uso. En el caso de las composiciones concentradas, el tensioactivo facilita la dispersión de muchos ingredientes adyuvantes tales como agentes antimicrobianos activos y perfumes en las composiciones acuosas concentradas. Los tensioactivos adecuados útiles en la presente invención se seleccionan del grupo que consiste en tensioactivos aniónicos, tensioactivos catiónicos, tensioactivos no iónicos, tensioactivos anfóteros, tensioactivos de ion híbrido y mezclas de los mismos.

Si se utiliza un tensioactivo en la composición de recubrimiento, se agrega en una cantidad eficaz para proporcionar una o más de las ventajas descritas en la presente memoria, de forma típica de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 5%, de forma alternativa de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 3%, de forma alternativa de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 0,5%, en peso de la composición de recubrimiento.

El tensioactivo puede formularse para que sea compatible con el sistema de nanopartículas, el medio vehiculante y los ingredientes adyuvantes opcionales presentes en la composición de recubrimiento. El tensioactivo también puede ser elegido para dispersar de forma más eficaz la composición de recubrimiento de nanopartículas sobre la superficie y proporcionar a la superficie las ventajas deseadas. En ciertas realizaciones, esto puede significar seleccionar el tensioactivo de forma que la tensión superficial estática de la interfaz líquido-vapor en una solución al 0,1% de tensioactivo que contiene el tensioactivo y el vapor por encima de esta solución sea inferior a aproximadamente  $0,32 \times 10^{-3}$  N/cm (32 dinas/cm), preferiblemente inferior o igual a aproximadamente  $0,30 \times 10^{-3}$  N/cm (30 dinas/cm). En estas realizaciones, el tensioactivo se selecciona también preferiblemente de manera que la concentración micelar crítica (CMC) del tensioactivo sea inferior o igual a aproximadamente 650 ppm.

En las composiciones de recubrimiento utilizadas en la presente invención, esto también puede significar que los tensioactivos (si se comparan con los tensioactivos deteritivos) presentan una baja formación de las jabonaduras y son poco espumantes (dado que, por lo general, no es deseable que el recubrimiento tenga jabonaduras o espuma en su interior). Los tensioactivos no iónicos poco espumantes pueden describirse en términos de su punto de turbidez. Los tensioactivos no iónicos poco espumantes de forma típica tienen un punto de turbidez inferior a aproximadamente 30°C. Descripciones no limitativas de tensioactivos no iónicos de bajo punto de turbidez se describen en US-6.013.613 y US-6.034.044. Debe entenderse, sin embargo, que los tensioactivos pueden resultar útiles en la composición de recubrimiento aún cuando tengan puntos de turbidez superiores a aproximadamente 30°C. Los tensioactivos preferidos pueden tener un punto de turbidez de 40°C o inferior, aunque no se excluyen los tensioactivos con puntos de turbidez superiores. Los tensioactivos anfóteros y aniónicos pueden ser considerados como de baja formación de jabonaduras y poco espumantes si presentan una temperatura de Kraft inferior a aproximadamente 30°C.

Ejemplos de algunos tensioactivos no iónicos, aniónicos, catiónicos, anfóteros, de ion híbrido y no iónicos semipolares adecuados se describen en US-5.707.950 y US-5.576.282, incorporadas como referencia en la presente memoria.

En una realización no limitativa, el sistema tensioactivo comprende un tensioactivo no iónico. Uno de estos tensioactivos adecuados para su uso en la composición de recubrimiento comprende condensados de poli(óxido de etileno) y poli(óxido de propileno) de alcoholes alifáticos primarios y secundarios. Estos compuestos incluyen los productos de condensación de alcoholes alifáticos primarios y secundarios que tienen un grupo alquilo que contiene de aproximadamente 6 a aproximadamente 14 átomos de carbono, preferiblemente de aproximadamente 8 a aproximadamente 14 átomos de carbono, en una configuración de cadena lineal o de cadena ramificada con el óxido de alquilenos. En una realización preferida, el tensioactivo no iónico está compuesto por unidades de óxido de etileno y unidades de óxido de propileno siendo la cantidad de óxido de etileno igual a de aproximadamente 2 a aproximadamente 25 moles, más preferiblemente de aproximadamente 3 a aproximadamente 15 moles, de óxido de etileno por mol de alcohol ali-

fático primario y secundario, y el óxido de propileno es igual a de aproximadamente 2 a aproximadamente 25 moles, más preferiblemente de aproximadamente 3 a aproximadamente 15 moles, de óxido de propileno por mol de alcoholes alifáticos primarios y secundarios. Los tensioactivos no iónicos de este tipo comerciales incluyen tensioactivos no iónicos de la serie TERGITOL™, tal como MIN-FOAM 1X™, un alquiloxi (polietilenoxipropileno) isopropanol que tiene la fórmula  $C_{12-14}H_{25-29}O(CH_2CH_2O)_x\{CH_2CH_2O/CH_2CH(CH_3)O\}_yCH_2CH(CH_3)OH$ , y MINFOAM 2X™ comercializado por Union Carbide Corporation, una subsidiaria de The Dow Chemical Company, Danbury, CT, EE.UU.

En otra realización, los tensioactivos que son útiles en la formulación de las composiciones de recubrimiento de la presente invención son tensioactivos de tipo silicona, también conocidos como agentes superhumectantes de silicona. Cualquiera de los tipos de tensioactivos descritos en la presente memoria podría combinarse con cualquiera de los demás tipos de tensioactivos.

### 3. Medio vehiculante adecuado

El medio vehiculante puede formar parte de la composición de recubrimiento o puede comprender el medio en el que las nanopartículas son transportadas para su aplicación a la superficie.

Se proporcionan varios ejemplos no limitativos de tipos de medio vehiculante a título explicativo pero no excluyente. En un ejemplo, la composición de recubrimiento puede ser proporcionada en forma de líquido acuoso en un recipiente y el líquido puede ser pulverizado sobre la superficie. En este caso, el vehículo de líquido acuoso en el recipiente que contiene la composición de recubrimiento puede ser mencionado en la presente memoria como el “vehículo estático”. Cuando esta composición de recubrimiento se pulveriza sobre la superficie, las gotículas de líquido en el pulverizado pueden mencionarse en la presente memoria como el “vehículo dinámico” (el medio que transporta las nanopartículas hasta la superficie para entrar en contacto con la misma). En otro ejemplo, la composición de recubrimiento puede existir en forma de gel en un recipiente (el gel sería el vehículo estático) y el gel podría ser diluido con agua y pulverizado como un líquido sobre la superficie (en cuyo caso el líquido pulverizado sería el vehículo dinámico). En la presente memoria la expresión “vehículo” incluye el vehículo estático y el vehículo dinámico.

Los medios vehiculantes adecuados incluyen líquidos, sólidos y gases. Un medio vehiculante adecuado es el agua, que puede ser agua suavizada (sin iones Ca y Mg), destilada, desionizada o corriente. El agua es valiosa por sus propiedades de bajo coste, disponibilidad, seguridad y compatibilidad. En ciertas realizaciones en las que el medio vehiculante es acuoso, puede preferirse que al menos parte del vehículo acuoso sea purificado de forma adicional al tratamiento recibido para convertirle en agua corriente (es decir, el agua corriente es tratada posteriormente, por ejemplo, desionizada, destilada o suavizada). El agua purificada podría comprender: todo o parte del vehículo estático para la composición; todo o parte del vehículo dinámico; o todo o parte de ambos. Otros medios vehiculantes adecuados incluyen, aunque no de forma limitativa, disolventes, incluyendo, aunque no de forma limitativa, alcohol, metanol, isopropanol y etanol, con agua o sin agua.

### D. El aplicador

El kit puede comprender como un componente opcional uno o más aplicadores o utensilios. Este uno o más aplicadores o utensilios pueden ser utilizados para realizar cualquiera de las etapas del proceso, incluyendo, aunque no de forma limitativa: (a) aplicar una solución limpiadora a la superficie de un vehículo; (b) opcionalmente poner en contacto la superficie del vehículo con la solución limpiadora sobre la misma y agitar la solución limpiadora para desprender la suciedad sobre la superficie del vehículo; (c) aclarar la superficie del vehículo para eliminar al menos parte de la solución limpiadora; (d) aclarar la superficie del vehículo con agua de aclarado purificada; y (e) aplicar una composición tratante a la superficie del vehículo.

Los aplicadores o utensilios pueden comprender cualquier tipo de aplicadores o utensilios conocidos en la técnica, incluyendo, aunque no de forma limitativa: un pulverizador, una esponja, un tejido o artículo poroso o una fregona, por nombrar sólo algunos de los posibles tipos de aplicadores y utensilios. Pueden utilizarse todos los tipos y configuraciones de estos aplicadores y utensilios. En la realización del kit mostrado en los dibujos, el aplicador comprende una fregona del tipo que tiene una almohadilla de espuma. En una realización preferida, la composición tratante se aplica a la superficie que se desea tratar utilizando un pulverizador. El pulverizador puede ser cualquier tipo adecuado de pulverizador. Este pulverizador puede ser de tipo dilución o la composición tratante puede ser previamente diluida y después colocada en el recipiente del pulverizador. En una realización preferida, el pulverizador es un pulverizador eléctrico Solo SPRAYSTAR™ tal como el distribuido por Solo Incorporated of Newport News, VA, EE.UU. En otra realización, el aplicador puede comprender una pistola de aire.

### E. Instrucciones de uso

El kit también puede comprender instrucciones de uso. Estas instrucciones de uso pueden, por ejemplo, incluir instrucciones que instruyen al usuario sobre cómo pulverizar la composición tratante aplicando una pasada con un pulverizador. Las instrucciones también pueden instruir al usuario sobre cómo humedecer completamente la superficie sin detenerse durante un tiempo mayor sobre partes concretas de la superficie del vehículo o también pueden ser otras instrucciones necesarias para formar el recubrimiento deseado.

### III. El método

En una realización no limitativa, el método comprende un método para limpiar y tratar una superficie de un vehículo. La expresión “vehículo”, en la presente memoria, incluye cualquier tipo de vehículo conocido incluidos, aunque no de forma limitativa, automóviles, camiones, trenes, aviones y barcos. Debe entenderse que el método descrito más adelante es simplemente ilustrativo. Se toman como ejemplo las superficies de vehículos porque a menudo incluyen superficies pintadas curadas, superficies con recubrimiento transparente curadas y superficies de vidrio así como diferentes combinaciones de estos diferentes tipos de superficies. Estas superficies son a menudo algunas de las más difíciles de limpiar por su tendencia a formar marcas de agua visibles y dejar otros tipos de residuos. Por tanto, si el presente método da buen resultado en estas superficies, generalmente también dará buen resultado en los demás tipos de superficies especificados en la presente memoria. La presente invención puede utilizarse para limpiar y tratar muchos otros tipos de superficies diferentes a las superficies de vehículos. La presente invención tampoco se limita a las etapas del método descrito en la presente memoria. En esta realización, el método comprende las siguientes etapas:

#### 15 A. Aplicar la solución limpiadora a la superficie de un vehículo

La composición limpiadora puede aplicarse a la superficie de cualquier manera adecuada. La composición limpiadora puede ser aplicada directamente a la superficie, con o sin cualquier otra etapa adicional. En una realización no limitativa, sin embargo, la composición limpiadora se aplica a la superficie después de una etapa opcional de pre-humectación. La composición puede aplicarse con una bayeta o esponja sobre la que se ha aplicado la composición o vertiendo la composición sobre la superficie. De forma alternativa, la composición puede aplicarse sobre la superficie pulverizando la composición sobre la superficie mediante un dispositivo de pulverizado. En una realización no limitativa se utiliza un dispositivo de pulverizado, tal como el pulverizador mostrado en los dibujos, para aplicar la composición limpiadora sobre la superficie del vehículo.

#### 25 B. Poner en contacto la superficie del vehículo con la solución limpiadora y agitar la solución limpiadora para desprender la suciedad sobre la superficie del vehículo

Puede ponerse en contacto la superficie del vehículo con la solución limpiadora agitando o frotando la solución limpiadora para desprender la suciedad sobre la superficie del vehículo. Esto puede realizarse de cualquier manera conocida en la técnica. En una realización no limitativa se utiliza una esponja para limpiar la superficie del vehículo y agitar la solución limpiadora de forma que se desprenda la suciedad sobre la superficie del vehículo.

#### 35 C. Aclarar la superficie del vehículo para eliminar al menos parte de la solución limpiadora

Una vez que se ha aplicado la composición limpiadora sobre la superficie, se aclara la superficie. La superficie del vehículo se aclara para eliminar al menos parte, y preferiblemente básicamente toda, la solución limpiadora (que no sea la parte de la solución limpiadora que se desee dejar sobre la superficie para proporcionar las propiedades hidrófilas). La superficie del vehículo puede ser aclarada de cualquier manera conocida en la técnica, incluida de forma no excluyente con una manguera. En una realización no limitativa, la superficie del vehículo se aclara utilizando un dispositivo de pulverizado, tal como el pulverizador mostrado en los dibujos. El dispositivo de pulverizado puede regularse al ajuste “aclarado normal” y aclarado con agua corriente. Preferiblemente, sin embargo, durante al menos algunas etapas del método se utiliza agua de aclarado purificada para reducir cualquier residuo dejado por el agua corriente.

#### 45 D. Eliminar al menos parcialmente cualquier sustancia formadora de residuos que pueda quedar sobre la superficie del vehículo

Después de lavar y aclarar la superficie, debería retirarse cualquier sustancia formadora de residuos que pueda quedar sobre la superficie del vehículo. Las sustancias formadoras de residuos incluyen, aunque no de forma limitativa: jabón; cualquier parte de la composición limpiadora que pueda dejar residuos que no estén previstos que permanezcan sobre la superficie del vehículo; y sólidos disueltos que puedan quedar al aclarar la superficie con agua corriente. Las sustancias formadoras de residuos pueden ser retiradas de cualquier manera adecuada, incluyendo de forma no excluyente secar con una toalla o secar con aire forzado la superficie del vehículo y aclarar la superficie del vehículo con agua de aclarado purificada utilizando un utensilio tal como un cepillo o fregona para eliminar el exceso de agua del vehículo.

##### 1. Secar con una toalla o secar con aire forzado la superficie del vehículo

La superficie del vehículo puede ser secada con un trapo (por ejemplo, secado con una toalla) o secada con aire forzado de una forma convencional. El secado con una toalla, sin embargo, es laborioso, y por tanto, puede ser menos preferido. En una instalación de lavado de coches, u otra versión comercial del proceso, cualquier agua corriente que quede sobre la superficie del vehículo, con sus correspondientes sólidos disueltos, puede ser retirada de la superficie del vehículo mediante secado con aire forzado. El secado con aire forzado también puede ser adaptado para un procedimiento de lavado a mano.

## 2. Aclarar la superficie del vehículo con agua de aclarado purificada

De forma alternativa, y preferible, al menos algunas o todas las sustancias formadoras de residuos son retiradas de la superficie del vehículo aclarando la superficie del vehículo con agua de aclarado purificada. La expresión “agua de aclarado purificada” significa agua en la que se han retirado al menos algunos sólidos suspendidos y/o disueltos (cationes y aniones) y otros contaminantes (orgánicos e inorgánicos) o impurezas, preferiblemente utilizando un proceso filtrante de/intercambio iónico.

El aclarado final con agua de aclarado purificada puede proporcionarse mediante cualquier medio adecuado aunque preferiblemente, por comodidad de uso, se proporciona a la superficie utilizando un dispositivo pulverizador conectado a una manguera. En una realización no limitativa, la superficie del vehículo se aclara utilizando un dispositivo de pulverizado, tal como el pulverizador mostrado en los dibujos. El dispositivo de pulverizado puede ser regulado al ajuste “aclarado con agua purificada” y aclarado con agua purificada. Para reducir la cantidad de agua purificada necesaria y para reducir la capacidad del filtro necesaria para purificar el agua, la mayor parte de la composición limpiadora preferiblemente se aclara de la superficie utilizando agua no purificada y después la superficie se aclara finalmente utilizando agua de aclarado purificada.

En ciertas realizaciones se observa un fenómeno inhabitual cuando se aclara la superficie del vehículo con agua de aclarado purificada. Durante la etapa de aclarar la superficie del vehículo con agua de aclarado purificada sobre la superficie del vehículo aparece un gran número (por ejemplo, una pluralidad o multiplicidad) de pequeñas burbujas de aire o gotículas de agua (mencionadas ambas en la presente memoria como “perlas”). Estas burbujas de aire o gotículas de agua se forman de modo continuo sobre toda la superficie del vehículo que se pone en contacto con el agua de aclarado purificada y continuamente resbalan de la superficie durante la etapa de aclarado de la superficie del vehículo con agua de aclarado purificada.

Una ventaja particular de utilizar agua de aclarado purificada en el proceso es que cuando la superficie es limpiada y después aclarada con agua de aclarado purificada, ya no es necesario pasar un paño o utilizar aire forzado para secar la superficie. La superficie aclarada con agua de aclarado purificada estará prácticamente exenta de manchas de agua o vetas. Esto hace que el uso de agua de aclarado purificada en el método sea especialmente ventajoso para el lavado manual de vehículos, dado que es mucho menos laborioso que pasar un trapo y requiere menos energía que aplicar aire forzado para secar la superficie.

En una realización alternativa, cualquiera de los polímeros descritos en la presente memoria puede añadirse al agua de aclarado normal, al agua de aclarado purificada, o a ambas. Pueden incorporarse los polímeros al agua de aclarado para proporcionar el deseado recubrimiento hidrófilo durable sobre la superficie del vehículo como una alternativa al uso de la composición tratante de nanopartículas descrita en las siguientes secciones. De forma alternativa, el material polimérico puede incorporarse al agua de aclarado para ayudar a fijar las nanopartículas en la superficie que se desea tratar.

### E. Aplicar una composición tratante que comprende una cantidad eficaz de nanopartículas no fotoactivas a la superficie del vehículo

A continuación la composición tratante (o de recubrimiento) que comprende las nanopartículas no fotoactivas es aplicada a la superficie del vehículo. La composición tratante puede aplicarse a la superficie del vehículo cuando el vehículo todavía está húmedo por el agua de aclarado purificada, o cuando la superficie del vehículo ya está seca. La composición tratante puede aplicarse a la superficie del vehículo en cualquier manera adecuada, incluyendo, aunque no de forma limitativa, mediante vertido, fregado (con una esponja, bayeta o similar) o pulverizado.

En una realización preferida, la composición tratante acuosa líquida que comprende las nanopartículas no fotoactivas debería primero ser agitada para garantizar la adecuada dispersión de las nanopartículas en la solución antes de su aplicación a la superficie del vehículo.

Se ha observado que las propiedades de la composición tratante y la manera de aplicar la composición tratante pueden tener un impacto considerable sobre el aspecto final del vehículo. No resulta fácil suministrar una película de nanopartículas sin residuos que proporcione la deseada modificación hidrófila de la superficie. Esto es especialmente cierto en determinadas condiciones. Por ejemplo, las condiciones climatológicas cálidas pueden hacer que la composición tratante se seque parcialmente antes de que se haya dispersado suficientemente para formar el recubrimiento deseado. La luz solar directa puede también afectar al recubrimiento formado. El viento puede afectar al recubrimiento creando irregularidades en las zonas en las que el recubrimiento es alterado por el viento. Además, la forma de aplicación, p. ej., la manera y la cantidad de la composición de recubrimiento aplicadas, puede tener un impacto significativo sobre el aspecto final del vehículo. Es, por tanto, deseable desarrollar una composición tratante que no sea demasiado sensible a estas condiciones y aplicar la composición tratante de manera que forme una película de nanopartículas sin residuos y proporcione la modificación hidrófila deseada a la superficie.

Se ha descubierto que cuando la composición tratante comprende nanopartículas de LAPONITE B™ es capaz de proporcionar un recubrimiento más uniforme (es decir, más continuo y con menos formación de aberturas cuando se seca el recubrimiento) y puede proporcionar un recubrimiento más permanente (o durable) que algunas otras calidades

de LAPONITE™ por sí mismas (como, p. ej., LAPONITE RD™). El recubrimiento preferiblemente forma al menos una capa de nanopartículas sobre la superficie recubierta y es básicamente uniforme.

También se ha observado que cuando la composición tratante comprende ciertos tensioactivos se forma un recubrimiento más adecuado que cuando se utilizan otros tensioactivos. El recubrimiento formado así se ve mucho menos afectado por las condiciones climatológicas. El uso de los tipos preferidos de tensioactivos descritos en la presente memoria, tales como el tensioactivo MIN-FOAM™, también proporciona un recubrimiento adecuado de la superficie utilizando una cantidad mucho menor de nanopartículas no fotoactivas así como una menor cantidad de tensioactivo. La reducción de la cantidad de nanopartículas no fotoactivas asciende aproximadamente a la mitad de la cantidad de nanopartículas no fotoactivas que deben utilizarse con otros tipos de tensioactivos. El tensioactivo MIN-FOAM™ utiliza hasta un 15% menos de tensioactivo suministrado a la superficie que LAPONITE B™. Sin pretender imponer ninguna teoría particular, se cree que esto es debido al bajo CMC del tensioactivo MIN-FOAM™. Además, el tensioactivo MIN-FOAM™ produce menos residuos visibles debido a una menor generación de jabonaduras cuando se añade la composición al sustrato con un pulverizador. Sin embargo, ciertos tipos de pulverizadores, incluidos, aunque no de forma limitativa, los pulverizadores electrostáticos, pueden producir una menor inclusión de jabonaduras o burbujas en la composición tratante durante la aplicación a la superficie, dando lugar a recubrimientos adecuados con menos residuos visibles en una gama más amplia de condiciones.

En una realización no limitativa, la composición tratante se aplica directamente a la superficie del vehículo con una bayeta, una esponja o una fregona de espuma. De esta manera puede aplicarse una composición tratante que comprende aproximadamente 0,055% de nanopartículas directamente a la superficie del vehículo. Las superficies pintadas y las ventanas de un vehículo de tamaño medio pueden ser recubiertas con de aproximadamente 1 l a 1,5 l de esta composición tratante.

En otra realización no limitativa, la composición tratante se pulveriza sobre la superficie del vehículo. La composición tratante puede aplicarse utilizando un dispositivo de pulverizado, tal como el pulverizador mostrado en los dibujos. El dispositivo de pulverizado puede fijarse en el ajuste "recubrimiento de acabado". De forma alternativa, puede utilizarse un pulverizador separado. La composición tratante puede ser pulverizada sobre la superficie del vehículo con un caudal inferior o igual a aproximadamente 30 l/min (aproximadamente 8 gal./min) para pulverizadores de tipo conexión a una manguera, o cualquier caudal inferior a este caudal y todas estas velocidades de pulverizado, incluyendo, aunque no de forma limitativa, menor o igual a aproximadamente 0,38 l/min (aproximadamente 0,1 gal./min) o menos o igual a aproximadamente 0,19 l/min (aproximadamente 0,05 gal./min), incorporadas en la presente invención. Se ha observado que las superficies pintadas de forma típica con pinturas orgánicas y/o recubiertas con recubrimiento transparente junto con las ventanas de un vehículo de tamaño medio pueden ser recubiertas con de aproximadamente 1 l a 1,5 l de esta composición de recubrimiento utilizando un método de pulverizado.

#### F. Formar una película húmeda de nanopartículas

La anterior etapa preferiblemente forma sobre la superficie del vehículo una película básicamente uniforme húmeda acuosa que comprende una pluralidad de nanopartículas. Es deseable una cobertura uniforme de la superficie para proporcionar la ventaja descrita en la presente memoria a toda la superficie que se desea tratar.

La película húmeda debería ser capaz de secarse hasta alcanzar un estado seco. Entre el estado húmedo y el estado seco, la película de forma típica pasará a través de diferentes estados de secado parcial. Para formar una película seca con las características de uniformidad deseadas descritas en la presente memoria, la película húmeda debería estar exenta al máximo posible de sustancias que causen imperfecciones de película. Por tanto, una etapa en el proceso puede incluir eliminar al menos parcialmente las sustancias que causen imperfecciones en la superficie que debe ser recubierta y en la película húmeda. Estas sustancias que causan imperfecciones pueden incluir, aunque no de forma limitativa, depósitos dejados por el agua corriente, burbujas de aire, etc. La película húmeda debería preferiblemente ser dispersada de forma uniforme por la superficie y no debería presentar interrupciones de la uniformidad durante el proceso de secado.

Las burbujas de aire en la película húmeda pueden, en ciertas circunstancias, causar graves defectos en la película seca final. En ciertas realizaciones es deseable que la película húmeda tenga menos de 61 (o menos de o igual a 60) defectos con una anchura superior o igual a 1,75 mm por 100 cm<sup>2</sup> de la superficie, medidos en cualquier momento una vez transcurridos 30 segundos de la formación de la película húmeda en la superficie. Si las burbujas de aire tienen un tamaño relativamente pequeño (por ejemplo, en algunos casos un tamaño medio inferior o igual a aproximadamente 4 mm [por ejemplo 3,75 mm]) o existe un limitado número de burbujas de un tamaño superior o igual a aproximadamente 1,75 mm, o si estos se rompen cuando la película húmeda aún se encuentra en un estado parcialmente seco, esto puede minimizar los defectos en la película seca. Si las burbujas de aire se rompen cuando la película húmeda todavía se encuentra en un estado parcialmente seco todavía suficientemente precoz, las partes adyacentes de la película húmeda pueden fluir hacia las aberturas creadas al romperse las burbujas y llenar las mismas, eliminando así cualquier hueco presente en la película seca. Por tanto, la película húmeda está preferiblemente prácticamente exenta de burbujas de aire que puedan romperse después de que la película húmeda se encuentre en un estado parcialmente seco. Por esta razón, es deseable que para pulverizar la composición de recubrimiento sobre la superficie, se seleccione un tipo de pulverizador que minimice la cantidad y el tamaño de las burbujas de aire en la película húmeda.

*G. Dejar secar la composición tratante sobre la superficie del vehículo antes de poner la superficie del vehículo en contacto con agua para formar una película seca sobre la superficie del vehículo*

La superficie del vehículo con la composición tratante sobre la misma debería preferiblemente dejarse secar después de aplicar la composición tratante. La superficie debería dejarse secar sin agitar, frotar, abrillantar o de otra manera alterar la superficie tratada (es decir, la película húmeda). La película húmeda sobre la superficie del vehículo debería dejarse secar durante al menos aproximadamente 15 minutos, preferiblemente al menos aproximadamente media hora, más preferiblemente al menos aproximadamente 2 horas, más preferiblemente aún al menos aproximadamente 4 horas, y con máxima preferencia hasta aproximadamente 24 horas, antes de que cualquier agua entre en contacto con la superficie tratada del vehículo.

Una vez seca, la composición de recubrimiento forma una película seca sobre la superficie del vehículo. El recubrimiento preferiblemente forma una película seca que comprende al menos una capa de nanopartículas sobre la superficie que ha sido recubierta y es básicamente uniforme. Preferiblemente, la película seca comprende principalmente nanopartículas y alguna cantidad restante de agua y, en algunos casos, tensioactivo. La película seca puede tener cualquier cantidad adecuada de nanopartículas en su interior. Preferiblemente, la película seca tiene una cantidad suficiente de nanopartículas para proporcionar a la superficie del vehículo la deseada hidrofiliidad. Preferiblemente, la película seca comprende nanopartículas no fotoactivas en una cantidad superior o igual a aproximadamente  $0,2 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  de la superficie tratada. En ciertas realizaciones, la película seca comprende menos de  $3 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  de nanopartículas no fotoactivas con respecto al área de la superficie tratada para presentar un aspecto sin residuos. En ciertas realizaciones, si la película de recubrimiento comprende otros materiales, tales como un material aglutinante, la cantidad de material aglutinante en la película de recubrimiento puede estar por debajo de un nivel funcional de material aglutinante. En ciertas realizaciones, si la película de recubrimiento comprende un peptizador, la cantidad de peptizador puede ser inferior a 3%. La expresión "peptizador", en la presente memoria, incluye, aunque no de forma limitativa, tripolifosfato sódico, ortofosfato sódico y pirofosfato tetrasódico. La película seca puede proporcionar a la superficie compuesta (o superficie recubierta) cualquier grado de hidrofiliidad adecuado descrito en la presente memoria. En realizaciones preferidas, el ángulo de contacto del agua destilada sobre la película seca es inferior o igual a aproximadamente  $50^\circ$ , o inferior o igual a cualquier número de grados por debajo de  $50^\circ$  (incluyendo, aunque no de forma limitativa inferior a, o inferior o igual a, aproximadamente  $35^\circ$ ,  $25^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $15^\circ$ , etc.).

A menudo es deseable que la película seca tenga el mínimo de defectos posibles. En ciertas realizaciones preferidas, la película seca puede tener una puntuación visual, adjudicada con el ensayo de puntuación visual de la sección Métodos de ensayo, superior o igual a -2. Preferiblemente, la película seca tiene un espesor inferior a, o inferior o igual a, aproximadamente 400 nm, o inferior a, o inferior o igual a, cualquier número de nanómetros por debajo de 400, incluyendo, aunque no de forma limitativa 300, 200, etc. Las películas secas más finas tendrán de forma típica mejor transparencia.

En ciertas realizaciones no limitativas, la composición tratante mejora el brillo de las superficies que inicialmente son apagadas, preferiblemente al menos en aproximadamente 10%. En el caso de superficies que tienen un brillo alto inicial, en ciertas realizaciones la composición tratante puede conservar o mejorar el brillo inicial o no producir una reducción del brillo de más de 10%. Por ejemplo, las superficies con una lectura de brillo inicial en un ángulo de  $60^\circ$  superior o igual a 10 son preferiblemente tratadas con una composición tratante que produce una reducción de brillo especular inferior a 10% después del tratamiento. Las superficies con una lectura de brillo inicial en un ángulo de  $60^\circ$  de menos de 10 son preferiblemente tratadas con una composición tratante que produce un aumento del brillo especular superior a 10% después del tratamiento. La Fig. 4 muestra el brillo inicial de varias superficies antes de ser tratadas con una composición que comprende LAPONITE B®. Las Figs. 5 y 6 muestran ejemplos que ilustran el cambio de brillo especular de estas superficies después de ser tratadas con una composición que comprende LAPONITE B®, mostrándose el cambio de brillo en términos del valor de cambio de brillo especular y del valor de cambio porcentual de brillo.

El sistema y el método de la presente invención son bien adecuados para ser utilizados por el consumidor para el lavado a mano y el acabado de automóviles. En este caso, la composición de recubrimiento se aplicará de forma típica a las superficies del vehículo pulverizando la composición de recubrimiento de forma secuencial sobre áreas o regiones limitadas de la superficie (o aplicando la composición de recubrimiento sobre estas áreas limitadas de la superficie por otro medio) hasta que toda la superficie del vehículo esté cubierta. El sistema y el método de la presente invención, en ciertas realizaciones, proporciona un recubrimiento pelicular de nanopartículas hidrófilo, durable, transparente y sin residuos que cubre toda la superficie del vehículo (o cualquier parte deseada del mismo). El recubrimiento pelicular, en ciertas realizaciones, no presenta formación de manchas cuando entra en contacto repetidamente con agua (p. ej., agua de lluvia). En ciertas realizaciones, no existe necesidad de encerar (y abrillantar) los vehículos que son tratados con este método. Además, el sistema y el método de la presente invención pueden ser adaptados para su uso en operaciones comerciales, incluyendo de forma no excluyente el lavado de coches. El sistema y el método también pueden utilizarse para proporcionar al menos un recubrimiento temporal a vehículos nuevos y otros vehículos para su transporte desde el fabricante hasta su destino final.

## **Ejemplo(s)**

A continuación se presentan varios ejemplos no limitativos de la presente invención.

# ES 2 269 307 T3

## Ejemplos 1-30

Las composiciones de recubrimiento líquidas, según la presente invención, son como se indican a continuación, siendo el resto agua purificada:

TABLA 1

Ejemplo n°	Nanopartícula (% en peso)	Tensioactivo (% en peso)
1	Nanoarcilla <sup>1</sup> (0,055)	Minfoam 1x (0,042)
2	Nanoarcilla (0,1)	Minfoam 1x (0,075)
3	Nanoarcilla (0,1)	Minfoam 2x (0,075)
4	Nanoarcilla (0,1)	Minfoam 2x (0,03) Minfoam 1x (0,03)
5	Nanoarcilla (0,1)	Neodol 91-6 (0,075)
6	Nanoarcilla (0,05)	Neodol 91-6 (0,075)
7	Nanoarcilla (0,1)	Neodol 91-2,5 (0,075)
8	Nanoarcilla (0,1)	Neodol 91-5 (0,075)
9	Nanoarcilla (0,1)	Neodol 91-8 (0,075)
10	Nanoarcilla (0,05)	Silwet L-77 (0,025)
11	Nanoarcilla (0,1)	Q2-5211 (0,025)
12	Nanoarcilla (0,05)	Q2-5211 (0,025)
13	Nanoarcilla (0,03)	Q2-5211 (0,1)
14	Nanoarcilla (0,05)	Q2-5212 (0,05)
15	Nanoarcilla (0,1)	Q2-5212 (0,05)
16	Nanoarcilla (0,1)	Tergitol 15-S-3 (0,075)
17	Nanoarcilla (0,1)	Tergitol 15-S-7 (0,075)
18	Nanoarcilla (0,1)	Tergitol 15-S-9 (0,1)
19	Nanoarcilla (0,1)	Tergitol NP-9 (0,1)
20	Nanoarcilla (0,1)	Tergitol TMN-6 (0,075)
21	Nanoarcilla (0,1)	Neodol 91-8 (0,075)
22	Nanoarcilla (0,1)	Componente A <sup>2</sup> (0,2)
23	Nanoarcilla (0,2)	Componente A (0,2)
24	Nanoarcilla (0,1)	Componente B <sup>3</sup> (0,2)
25	Nanoarcilla (0,1) <sup>4</sup>	Neodol 91-6 (0,075)
26	Disperal P2™ (0,1) <sup>5</sup>	Neodol 91-6 (0,075)
27	Nanoarcilla (0,1)	APG <sup>6</sup> (0,05)
28	Nanoarcilla (0,1)	Alcohol poli(oxialquilado) terminalmente protegido con butilo (0,075)
29	Nanoarcilla (0,1)	Alcohol poli(oxialquilado) terminalmente protegido con éter (0,075)
30	Nanoarcilla (0,1)	Minfoam 1x (0,06) Minfoam 2x (0,015)



## ES 2 269 307 T3

<sup>1</sup>. La nanoarcilla puede ser cualquiera de las arcillas tipo hectorita sintéticas disponibles, tales como LAPONITE™ comercializado por Southern Clay Products, Inc. Una calidad preferida de LAPONITE™ es LAPONITE B™, un fluorosilicato de sodio, magnesio y litio.

<sup>2</sup>. El componente A es  $R_8-C(O)N(CH_3)-(CH_2CH_2O)_sB$ , donde  $R_8$  es un grupo alquilo con de 6 a 20 átomos de carbono,  $s$  es un número entero de 2 a 45 y  $B$  es hidrógeno.

<sup>3</sup>. El componente B es  $RN(CH_3)_2(CH_2CH_2O)_sB$ , donde  $R$  es un grupo alquilo con de 6 a 20 átomos de carbono,  $s$  es un número entero de 2 a 45 y  $B$  es  $SO_3^-$ .

<sup>4</sup>. Una calidad preferida de LAPONITE™ para este ejemplo es LAPONITE RD™.

<sup>5</sup>. Disperal P2™ es alúmina de tipo boehmita de Condea, Inc.

<sup>6</sup>. APG es alquil-poliglucósido.

### Ejemplos 31-34

En los siguientes ejemplos se formulan dispersantes con la nanoarcilla y el tensioactivo para poder preparar la composición de recubrimiento con agua corriente:

TABLA 2

Ejemplo n°	Nanopartícula (% en peso)	Tensioactivo (% en peso)	Dispersante (% en peso)
31	Nanoarcilla (0,1)	Neodol 91-6 (0,075)	Poliacrilato Pm 4500 (0,02)
32	Nanoarcilla (0,1)	Neodol 91-6 (0,075)	Poli (acrílico/maleico) <sup>2</sup> (0,02)
33	Nanoarcilla (0,1)	Neodol 91-6 (0,075)	Poliacrilato Pm 2000 (0,02)
34	Nanoarcilla (0,1)	Neodol 91-6 (0,075)	STPP (0,02)

<sup>1</sup>. La nanoarcilla puede ser cualquiera de las arcillas tipo hectorita sintéticas disponibles, tales como LAPONITE B™ de Southern Clay Products, Inc.

<sup>2</sup>. MA:AA (ácido maleico/ácido acrílico) = 4:6, Pm (peso molecular) = 11.000.

### Ejemplos 35-43

Las composiciones de recubrimiento líquidas, según la presente invención, donde el resto es agua purificada y donde dicha composición de recubrimiento puede aplicarse a una superficie, u opcionalmente donde la composición de recubrimiento puede ser diluida con agua para conseguir una composición de recubrimiento con una concentración de 0,1% de nanopartículas, son las siguientes:

# ES 2 269 307 T3

TABLA 3

5	Ejemplo n°	Nanopartícula (% en peso)	Tensioactivo (% en peso)	Dispersante (% en peso)
	35	Nanoarcilla (0,55)	Minfoam 1x (0,42)	Ninguno
10	36	Nanoarcilla (1,6)	Q2-5211 (0,8)	Ninguno
	37	Nanoarcilla (0,8)	Q2-5211 (0,4)	Ninguno
	38	Nanoarcilla (0,8)	Neodol 91-6 (0,6)	Ninguno
15	39	Disperal P2™ (10)	Neodol 91-6 (7,5)	Ninguno
	40	Nanoarcilla (5,0)	Neodol 91-6 (3,75)	Poliacrilato Pm 4500 (1,0)
20	41	Nanoarcilla (5,0)	Neodol 91-6 (3,75)	Poli (acrílico/maleico) <sup>3</sup> (1,0)
	42	Nanoarcilla (1,0)	Neodol 91-6 (0,75)	Poliacrilato Pm 4500 (0,2)
25	43	Nanoarcilla (1,0)	Neodol 91-6 (0,75)	Poliacrilato Pm 4500 (0,1)

1. Nanoarcilla puede ser cualquiera de las arcillas tipo hectorita sintéticas disponibles tales como LAPONITE™ comercializada por Southern Clay Products, Inc.

2. Disperal P2™ es alúmina de boehmita de Condea, Inc.

3. MA:AA = 4:6, Pm = 11.000.

TABLA 4

Ejemplos de composiciones limpiadoras con los ingredientes que se indican a continuación añadidos al agua purificada:

		Sustancia activa (%) en la composición limpiadora total		
		Ej. 44A - Sin polímero	Ej. 44B - Composición limpiadora con Copolímero Rhodia DV6573 añadido	Ej. 44C - Composición limpiadora con Copolímero Rhodia DV6573 añadido
50	C <sub>10-16</sub> NaAE 0,6S	10,95	10,95	0
	Óxido de amina C <sub>10-16</sub>	2,76	2,76	15
	C <sub>11</sub> E <sub>9</sub> (Neodol 1-9)	1,275	1,275	0
55	Proxel GXL (conservante)	0,015	0,015	0,015
	Liquitint Green 101 (colorante)	0,005	0,005	0,005
60	Perfume	0,05	0,05	0,05
	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> /NaOH (ajuste de pH)	0,3	0,3	0,3
65	Copolímero Rhodia DV6573	0	0,2	0,2

## ES 2 269 307 T3

### *Métodos de ensayo*

Salvo que se indique lo contrario, todos los ensayos se realizan en condiciones de laboratorio convencionales (50% de humedad y a 23°C [73°F]).

#### *Procedimiento para medir el brillo especular de las superficies*

Las superficies a las que puede aplicarse este método incluyen paneles pintados de automóvil, baldosas de cerámica, chapas de vinilo, acrílicos, y otras superficies duras sintéticas o naturales para aplicaciones de interior y de exterior.

#### *Procedimiento*

1. Limpiar la superficie: la superficie que se desea analizar se lava con solución al 1% de líquido para vajillas DAWN® (comercializado por The Procter & Gamble Company de Cincinnati, Ohio, EE.UU.) y se aclara con agua desionizada antes de su uso.
2. Calibrar un medidor de brillo Photovolt “G-3” (BYK-Gardner EE.UU., Rivers Park II, 9104 Guilford Road, Columbia, MD 21046, EE.UU.) según las instrucciones del fabricante y medir el brillo especular de la superficie en un ángulo de 60°. Si el valor de brillo es inferior a 10 (por ejemplo, en el caso de superficies apagadas o mates), debería utilizarse un ángulo de 85° para comparar. Si el valor de brillo está entre >10 y <70, inclusive (superficies de brillo medio), se debería seguir utilizando el ángulo de 60°. Si es superior a 70 (superficies de brillo alto), debería utilizarse un ángulo de 20°. Se toman al menos 3 lecturas para cada tipo de superficie con el ángulo correspondiente.
3. Si se dispone de una superficie recubierta, pase a la siguiente etapa. Si la superficie no ha sido recubierta, aplicar la solución de nanopartículas a la superficie y dejar secar al aire la muestra en posición horizontal (mín. 4 h).
4. Una vez que la superficie está seca, se vuelve a medir el valor de brillo para determinar el cambio de brillo especular después del tratamiento.

#### *Análisis*

1. Calcular los valores de brillo medio inicial (antes del tratamiento) y brillo medio final (después del tratamiento y secado) para cada superficie.
2. Determinar el cambio porcentual de brillo especular después del tratamiento:

$$100 \times \frac{\Delta \text{Brillo}}{\text{Brillo inicial}}$$

#### *Contar y medir el efecto de deseabilidad de jabonaduras y película*

Se lava un panel negro de aproximadamente 10 x 30 cm (4 x 12 pulgadas) adquirido a ACT Laboratories, Inc. (Hillsdale, MI, EE.UU.) con solución al 0,2% de líquido para vajillas DAWN® en agua desionizada, se aclara con agua desionizada y se deja secar al aire en posición vertical. Se pulveriza la composición tratante con un pulverizador Solo Spraystar en el panel con un ángulo de 5° con respecto al plano horizontal y a una distancia de 15 cm (6 pulgadas), una sola vez desde la parte superior hacia la parte inferior hasta que el panel esté cuidadosamente recubierto. El pulverizador se aclara con 50 ml de agua desionizada entre cada pulverizado. A continuación se toma una foto digital de la zona central de 10,16 x 10,16 cm (4 x 4 pulgadas) (mencionada como la zona de 100 cm²) después de 30 segundos (contado a partir de finalizar el pulverizado). La foto se toma con una cámara digital Olympus® Camedia D-450ZOOM acoplada a una base con un brazo de apriete situado aproximadamente a 45,7 cm (18 pulgadas) sobre el panel.

Las jabonaduras en la foto se miden utilizando el software Media Cybernetics® ImagePro® Plus 4,0 de Media Cybernetics, Inc., 8484 Georgia Avenue, Suite 200, Silver Spring MD, 20910, EE.UU. El software se utiliza para calibrar la imagen en las dimensiones reales ajustando el número de pixels visualizados a una anchura de panel igual a 10,16 cm. Después se utilizan herramientas de filtro espacial para mejorar la imagen. A continuación se miden las jabonaduras en la zona central de 10,16 x 10,16 cm (4 x 4 pulgadas) del panel y cada defecto se mide según la anchura del mismo. Los datos de tamaño se transfieren después a una hoja de cálculo donde pueden ser organizados en categorías de tamaño o rangos de valores límite de intervalos en un histograma.

Se fijan parámetros espaciales de la imagen utilizando la herramienta “Calibración” “Espacial” (en “Medir”) ajustando la anchura del panel a 10,16 cm. Después se fija un área de interés (“AOI”) en el menú “Edición” alrededor del área de 10,16 x 10,16 cm. Después se elimina el ruido de fondo con filtros en la pestaña “Filtro espacial”. En la pestaña “Especial”, se utiliza el filtro “Esculpir” (2 pasadas a una resistencia de 10) para eliminar las irregularidades

## ES 2 269 307 T3

de la iluminación de fondo y el filtro “Erosionar” en la pestaña “Morfológico” (2 pasadas del filtro “erosionar” al ajuste “3x3 cruzado”) para mejorar los defectos.

La distribución de tamaños de burbuja se determina con el elemento “Contar y medir objetos”. En “Mediciones a tomar” se selecciona “Ancho de tamaño”. En “Opciones” se selecciona “Suavizar” = 100, “4 Conectar” y Llenar agujeros. En “Contar/Medir” se selecciona “Objetos oscuros automáticos”. Después de realizar “Contar”, se selecciona “Datos a archivar” en el menú “Archivar” para transferir los datos de tamaño de defecto a una hoja de cálculo.

El programa informático prácticamente “tamiza” o categoriza los defectos de diferentes tamaños. En la hoja de cálculo se crean 13 valores límite de intervalos para el histograma. “Tamaño de defecto” muestra el centro de cada intervalo de valores límite. Los valores máximos de los valores límite (milímetros) son 0,1, 0,25, 0,5, 0,75, 1,0, 1,25, 1,5, 1,75, 2,0, 2,5, 5,0, 7,5 y 10,0. El centro de cada intervalo de valores límite se determina de la forma siguiente:

$$V. \text{ límite de int. máx.} - \text{“Tamaño de defecto”} = \frac{\text{anteriores v. límite de int. máx.}}{2} + \text{anteriores v. límite de int. máx.}$$

Se determina el número de defectos en los valores límite de intervalos con un tamaño mayor o igual a 1,75 mm.

### *Ensayo de puntuación visual*

Seis panelistas independientes puntúan todo el panel salvo la parte inferior del panel de 5,1 cm (2 pulgadas) utilizada en el ensayo anterior en cuanto a negativos visibles frente a un control no tratado en una habitación donde se simula la luz norteamericana a las 12:00 horas (mediodía). Las instrucciones para la puntuación son las siguientes:

**Objetivo:** se utilizan observadores para determinar el efecto de la aplicación de métodos sobre la deseabilidad del resultado final de un producto de acabado para vehículos.

### *Instrucciones*

1. Los panelistas son instruidos en el uso de la luz para buscar en el panel irregularidades que atraerían su atención como un negativo si se encontraran en su propio vehículo.
2. Tasa de deseabilidad del aspecto del panel frente al control (0) en la siguiente escala:

0	=	Igual
-1	=	Pienso que es ligeramente peor
-2	=	Sé que es un poco peor
-3	=	Claramente peor
-4	=	Mucho peor

3. A continuación se promedian las puntuaciones de los panelistas.

La presente invención no se limita a métodos que incluyen etapas para limpiar y tratar superficies. Por ejemplo, en otro ejemplo no limitativo, el método de la presente invención puede comprender sólo las etapas de tratar la superficie. Cualquier parte o etapa del método descrito en la presente memoria puede comprender invenciones por derecho propio independientemente de las demás etapas descritas en la presente memoria.

La descripción de todas las patentes, solicitudes de patente (y cualquier patente que se expida sobre las mismas, así como cualquiera de las solicitudes de patente extranjera publicada correspondiente) y las publicaciones mencionadas en esta descripción se incorporan como referencia en la presente memoria. Sin embargo, no se admite expresamente que ninguno de los documentos incorporados como referencia en esta memoria enseñe o describa la presente invención.

Aunque se han descrito realizaciones particulares de la presente invención, será obvio para el experto en la técnica que pueden realizarse diferentes cambios y modificaciones en la presente invención sin por ello apartarse del espíritu ni del alcance de la invención. Será evidente para el experto en la técnica que pueden realizarse diferentes cambios y modificaciones sin por ello abandonar el ámbito de la invención y que la invención no debe ser considerada como limitada a las realizaciones y los ejemplos descritos en la memoria descriptiva.

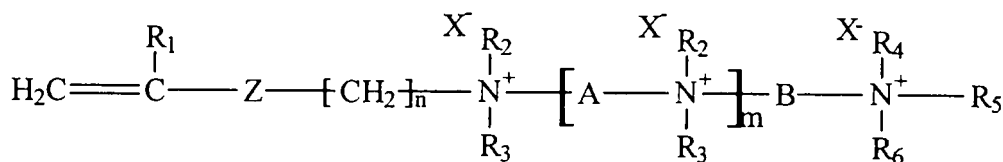
## REIVINDICACIONES

1. Un método para limpiar y tratar una superficie de un vehículo, comprendiendo dicho método las etapas de:

- (a) aplicar una solución limpiadora a al menos una parte de la superficie de un vehículo, comprendiendo dicha composición limpiadora un polímero que es capaz de convertir a la superficie limpiada en hidrófila;
- (b) opcionalmente poner en contacto dicha parte de la superficie del vehículo con la solución limpiadora sobre la misma y agitar la solución limpiadora para desprender la suciedad de la superficie del vehículo;
- (c) aclarar la parte de la superficie del vehículo para eliminar al menos parte de la solución limpiadora;
- (d) eliminar al menos parcialmente cualquier sustancia formadora de residuos que quede en la parte de la superficie del vehículo, si queda alguna sustancia formadora de residuos en la parte de la superficie del vehículo;
- (e) aplicar una composición de recubrimiento a dicha parte de la superficie del vehículo, comprendiendo dicha composición de recubrimiento una cantidad eficaz de nanopartículas no fotoactivas para proporcionar a la superficie del vehículo la deseada hidrofiliencia, o un polímero;
- (f) dejar que la composición de recubrimiento se seque sobre la superficie del vehículo antes de que la superficie del vehículo se ponga en contacto con agua;

en donde dicho polímero capaz de convertir a la superficie limpiada en hidrófila es un copolímero soluble o dispersable en agua que comprende, en forma de unidades polimerizadas

(1) al menos un compuesto monomérico de la fórmula general I:



en el cual:

- $\text{R}_1$  es un átomo de hidrógeno o un grupo metilo o etilo;
  - $\text{R}_2$ ,  $\text{R}_3$ ,  $\text{R}_4$ ,  $\text{R}_5$  y  $\text{R}_6$ , que son iguales o diferentes, son grupos alquilo, hidroxialquilo o aminoalquilo  $\text{C}_1$ - $\text{C}_6$ , preferiblemente  $\text{C}_1$ - $\text{C}_4$ , lineales o ramificados;
  - $m$  es un número entero de 0 a 10, preferiblemente de 0 a 2;
  - $n$  es un número entero de 1 a 6, preferiblemente de 2 a 4;
  - $\text{Z}$  representa un grupo  $-\text{C}(\text{O})\text{O}-$  o  $-\text{C}(\text{O})\text{NH}-$  o un átomo de oxígeno;
  - $\text{A}$  representa un grupo  $(\text{CH}_2)_p$ , siendo  $p$  un número entero de 1 a 6, preferiblemente de 2 a 4;
  - $\text{B}$  representa una cadena de polimetileno  $\text{C}_2$ - $\text{C}_{12}$ , de forma ventajosa  $\text{C}_3$ - $\text{C}_6$ , lineal o ramificada y opcionalmente interrumpida por uno o más heteroátomos o heterogrupos, en particular  $\text{O}$  o  $\text{NH}$ , y opcionalmente sustituida por uno o más grupos hidroxilo o amino, preferiblemente grupos hidroxilo;
  - $\text{X}$ , que son iguales o diferentes, representan contraiones;
- (2) al menos un monómero hidrófilo que lleva un grupo funcional de tipo ácido que es copolimerizable con (1) y que es capaz de ser ionizado en el medio de aplicación;
  - (3) opcionalmente al menos un compuesto monomérico con insaturación etilénica con una carga neutra que es copolimerizable con (1) y (2), preferiblemente un compuesto monomérico hidrófilo con insaturación etilénica con una carga neutra, que lleva uno o más grupos hidrófilos, que es copolimerizable con (1) y (2);

2. El método de la reivindicación 1, en el que la etapa (d) comprende al menos uno de los siguientes:

(i) secar con una toalla la superficie del vehículo;

(ii) secar con aire forzado la superficie del vehículo;

(iii) aclarar la superficie del vehículo con agua de aclarado purificada, "agua de aclarado purificada" significa agua en la que se han eliminado al menos algunos sólidos suspendidos y/o disueltos y otros contaminantes o impurezas.

3. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la solución limpiadora aplicada en la etapa (a) convierte a dicha parte de la superficie del vehículo en hidrófila.

4. El método de las reivindicaciones 2 ó 3, en el que un polímero se agrega a: el agua de aclarado utilizada en la etapa (c); a dicha agua de aclarado purificada utilizada en la etapa (d); o a ambas.

5. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos una de dicha solución limpiadora y dicha composición de recubrimiento comprende un agente superhumectante de silicona.

6. Un método para conformar una película de recubrimiento de la superficie para cubrir al menos parcialmente una superficie de un vehículo, comprendiendo dicho método:

(a) situar un vehículo con una superficie;

(b) en donde dicho método se **caracteriza** porque comprende depositar una composición acuosa que comprende una pluralidad de nanopartículas no fotoactivas y un agente humectante sobre al menos una parte de la superficie de dicho vehículo, siendo depositadas dichas nanopartículas no fotoactivas en una cantidad inferior a  $3 \mu\text{g}/\text{cm}^2$  del área de dicha parte de la superficie; y

(c) dejar que dicha composición se seque sin aclarar o agitar la misma de forma que se forme un recubrimiento hidrófilo básicamente transparente sobre al menos una parte de dicha superficie.

7. Un método para conformar un recubrimiento hidrófilo sobre al menos una parte de la superficie de un vehículo, estando dicho método **caracterizado** porque comprende las etapas de:

(a) proporcionar un vehículo que tiene superficies de las cuales al menos algunas se seleccionan del grupo que comprende superficies pintadas curadas, superficies con recubrimiento transparente curadas y superficies de vidrio;

(b) aplicar una composición de recubrimiento a al menos una parte de al menos una de las superficies del vehículo descritas en la etapa (a), comprendiendo dicha composición de recubrimiento una composición con nanopartículas no fotoactivas, en donde dicha composición de recubrimiento se aplica sobre al menos una parte de al menos una de dichas superficies del vehículo; y

(c) conformar una película húmeda básicamente uniforme sobre dicha parte de al menos una de las superficies descritas en la etapa (b), siendo dicha película húmeda capaz de secarse pasando desde un estado parcialmente seco a un estado seco para formar una película seca, teniendo dicha película húmeda un mínimo de elementos que producen imperfecciones en la película;

(d) dejar que la composición de recubrimiento se seque para conformar una película seca en la parte de la superficie del vehículo antes de poner la superficie del vehículo en contacto con agua.

8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha composición de recubrimiento comprende nanopartículas no fotoactivas, y al menos algunas de dichas nanopartículas no fotoactivas comprenden un mineral sintético, preferiblemente esmectita, más preferiblemente hectorita y con máxima preferencia fluorohectorita, en donde dichas al menos algunas de dichas nanopartículas no fotoactivas preferiblemente tienen una relación molar entre contenido de óxido de magnesio y contenido de óxido de litio de menos de 11%.

9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha composición de recubrimiento comprende además un agente humectante, y dicho agente humectante comprende preferiblemente un tensioactivo no iónico.

10. El método de la reivindicación 9, en el que el tensioactivo tiene una o más de las siguientes propiedades:

(a) la tensión superficial estática de la interfaz líquido-vapor para una solución al 0,1% de tensioactivo que contiene el tensioactivo y el vapor por encima de esta solución es menos de aproximadamente  $0,32 \times 10^{-3} \text{ N/cm}$  (32 dinas/cm);

(b) la concentración micelar crítica (CMC) de dicho tensioactivo no iónico es menos de 650 ppm;

(c) dicho tensioactivo no iónico tiene un punto de turbidez inferior o igual a 40°C.

11. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha composición de recubrimiento se aplica de al menos una de las siguientes maneras:

(i) aplicando la composición de recubrimiento sobre la superficie de un artículo y poniendo en contacto al menos una parte de la superficie de dicho vehículo con dicho artículo;

(ii) vertiendo la composición de recubrimiento sobre al menos una parte de la superficie del vehículo; y

(iii) pulverizando la composición de recubrimiento sobre al menos una parte de la superficie de un vehículo, preferiblemente con un caudal inferior o igual a 30 l/min.

12. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha composición de recubrimiento se pulveriza sobre al menos una parte de la superficie de un vehículo con un pulverizador electrostático.

13. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en el que la etapa (b) de depositar dicha composición sobre la superficie forma una película húmeda sobre dicha superficie, y dicha película húmeda preferiblemente tiene una cantidad inferior o igual a 60 defectos de un tamaño superior o igual a 1,75 mm por 100 cm<sup>2</sup> de la superficie, medido en cualquier momento después de haber transcurrido 30 segundos de haberse formado la película húmeda sobre dicha superficie.

14. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13, en el que la puntuación visual de la película seca es superior o igual a (-2), medido según el Ensayo de puntuación visual descrito en la sección Métodos de ensayo.

15. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el ángulo de contacto del agua destilada sobre la superficie del vehículo con la composición de recubrimiento seca sobre la misma es inferior o igual a 35°, preferiblemente inferior o igual a 25°.

16. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la composición de recubrimiento seca es básicamente continua y transparente.

17. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde dicha composición de recubrimiento comprende nanopartículas y forma una película de nanopartículas no fotoactivas sobre dicha superficie cuando se seca, teniendo dicha película un espesor inferior o igual a aproximadamente 400 nanómetros, preferiblemente de menos de 300 nanómetros.

18. Un método según la reivindicación 17, en el que dicha película seca comprende principalmente: dichas nanopartículas no fotoactivas, un agente humectante y agua.

19. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se utilizan nanopartículas, en el que dicha película seca comprende nanopartículas no fotoactivas que están presentes en una cantidad inferior a 3 µg/cm<sup>2</sup> del área de la superficie, y preferiblemente en una cantidad superior o igual a 0,2 µg/cm<sup>2</sup>.

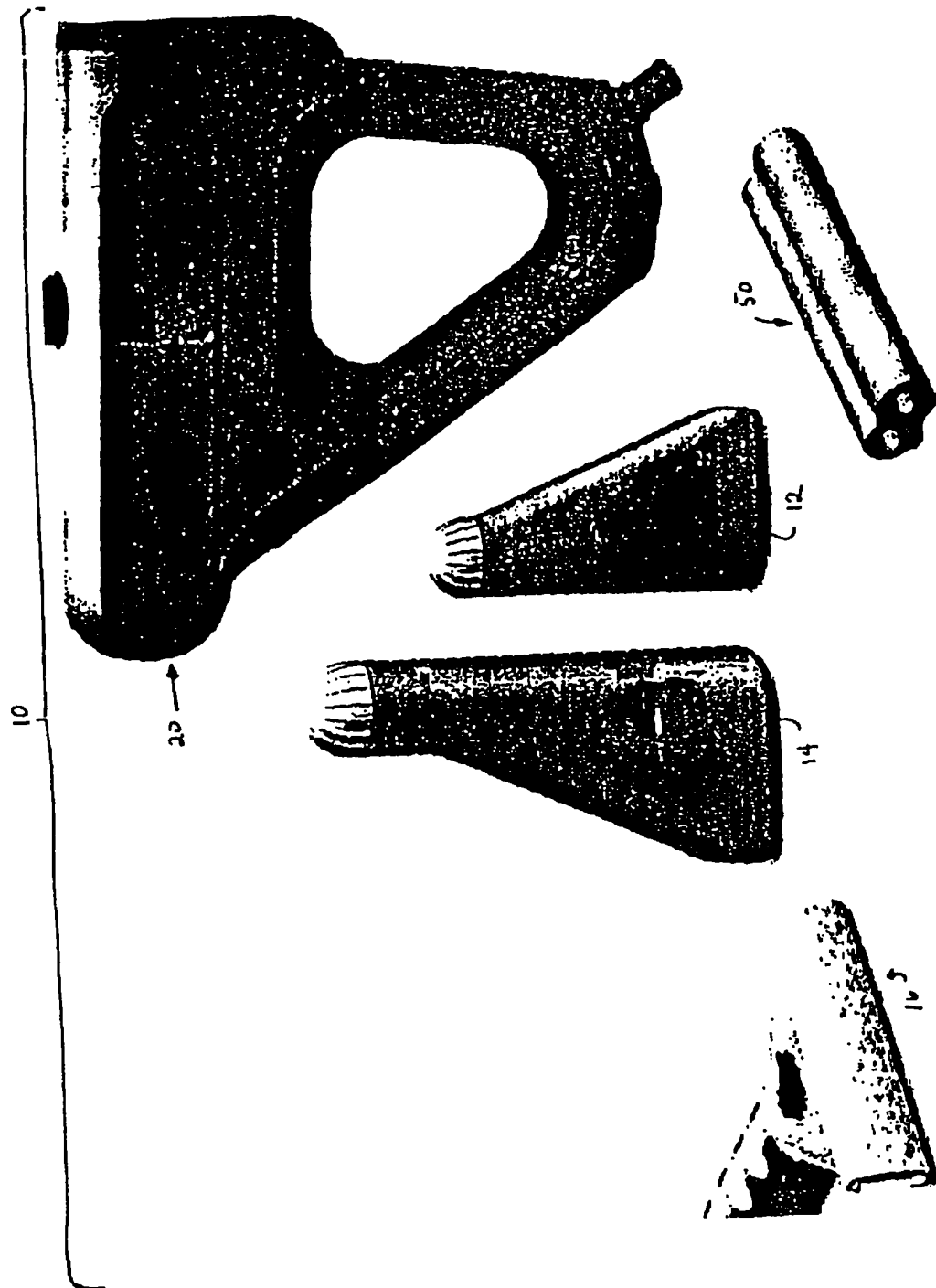
20. Un kit para limpiar y tratar una superficie de un vehículo, comprendiendo dicho kit:

un dispositivo de pulverizado, en donde dicho dispositivo de pulverizado opcionalmente comprende un purificador para purificar agua; y

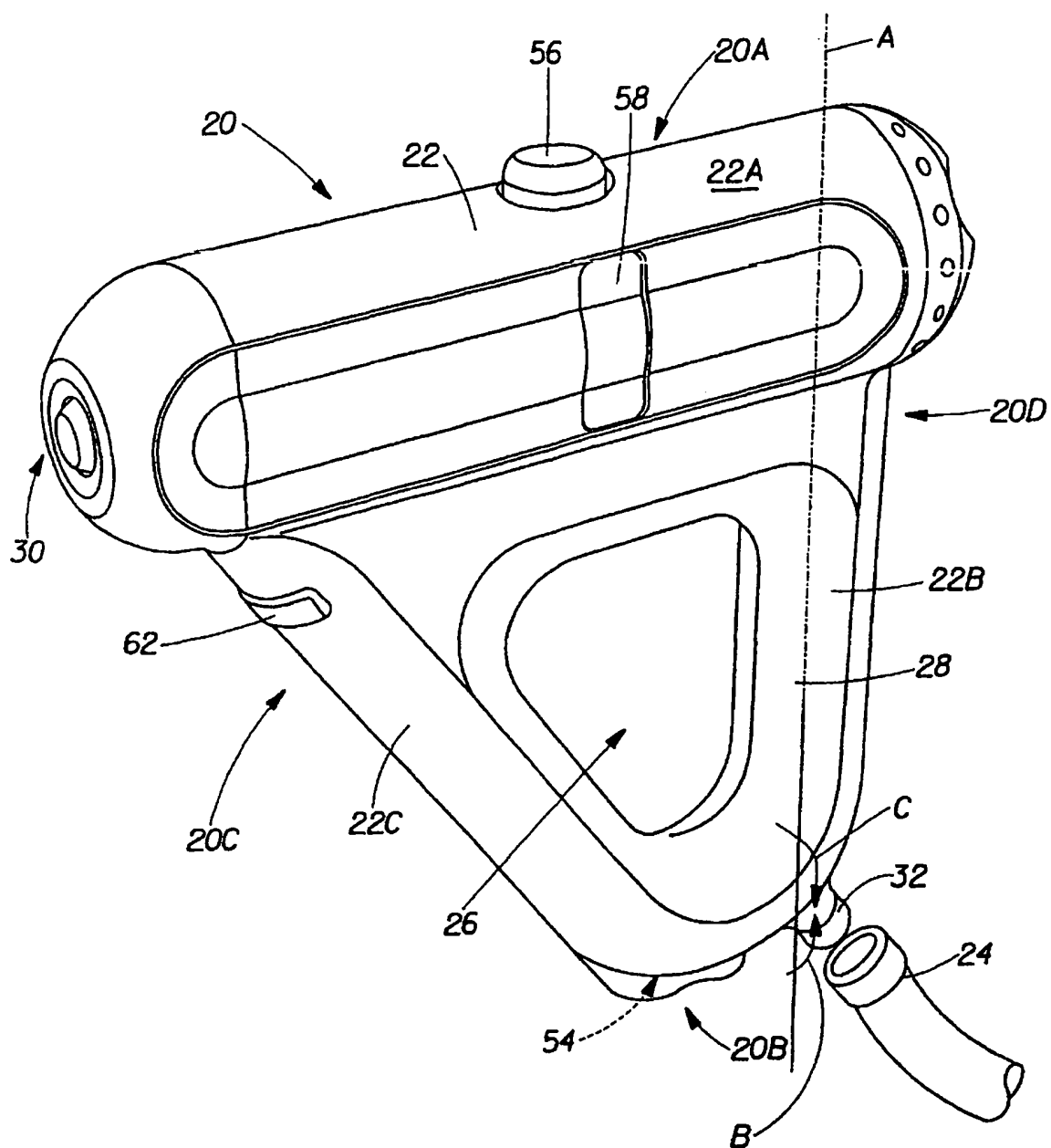
una composición de recubrimiento que comprende el copolímero descrito en el método según la reivindicación 1.

21. Una película de recubrimiento de la superficie para cubrir al menos parcialmente una superficie de un vehículo, **caracterizándose** dicha película de recubrimiento porque comprende una pluralidad de nanopartículas no fotoactivas que están presentes en una cantidad inferior a 3 µg/cm<sup>2</sup> del área de la superficie, y en donde dicha película de recubrimiento de la superficie tiene menos de 300 nanómetros de espesor.

22. La película de recubrimiento de la superficie de la reivindicación 21, que es hidrófila.







**FIG. 2**

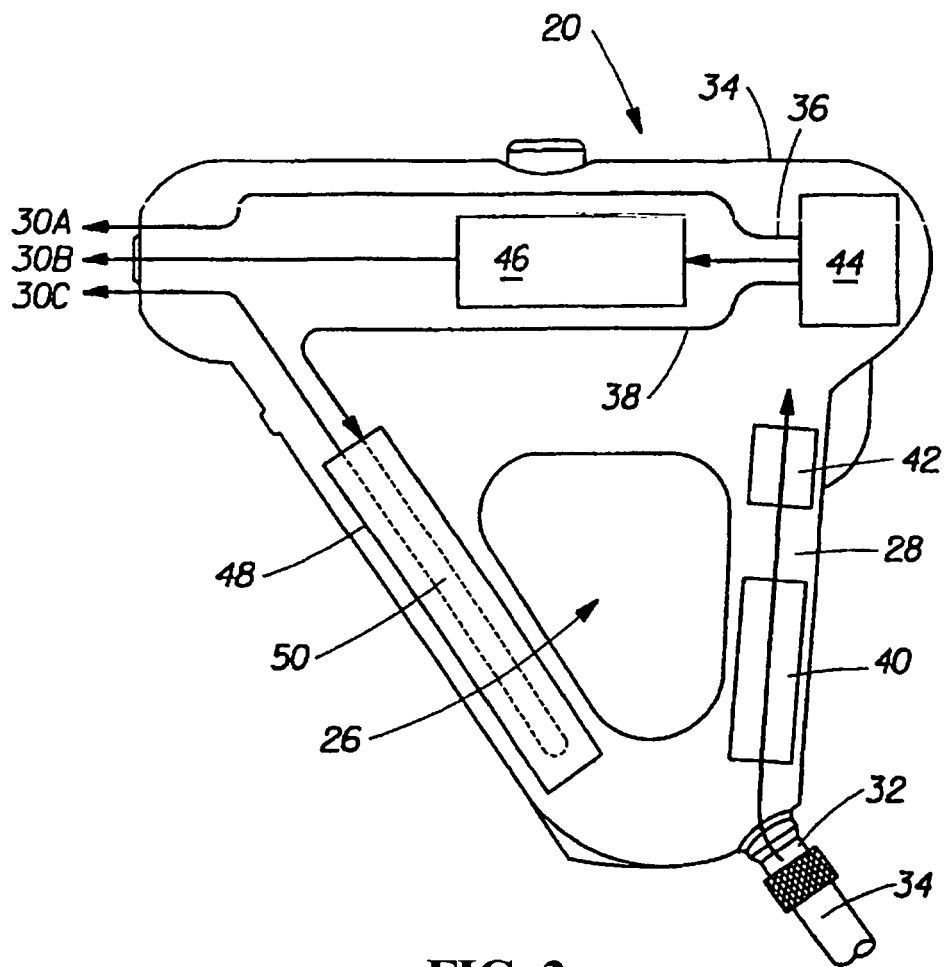


FIG. 3

Valor de brillo inicial antes del tratamiento con Laponite B

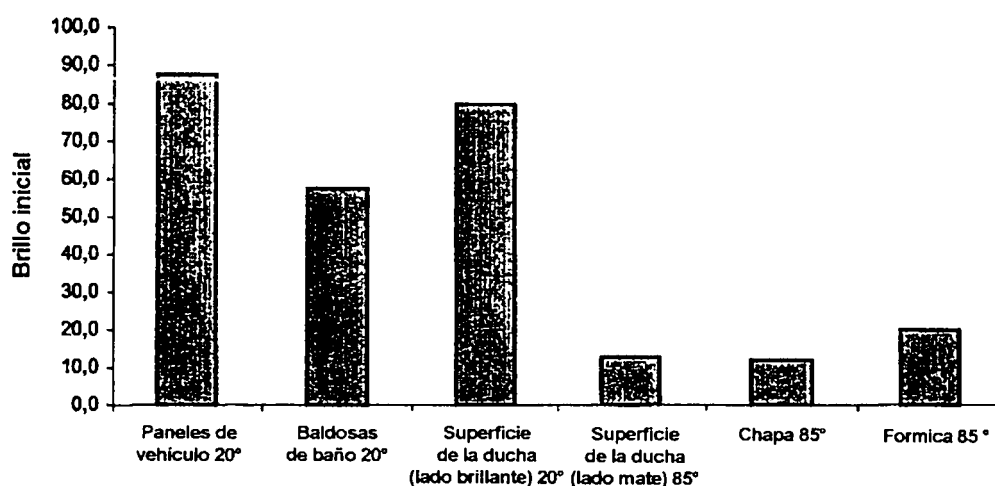


FIG. 4

Cambio de brillo especular después del recubrimiento con Laponite B  
(el valor -ve es la pérdida de brillo)

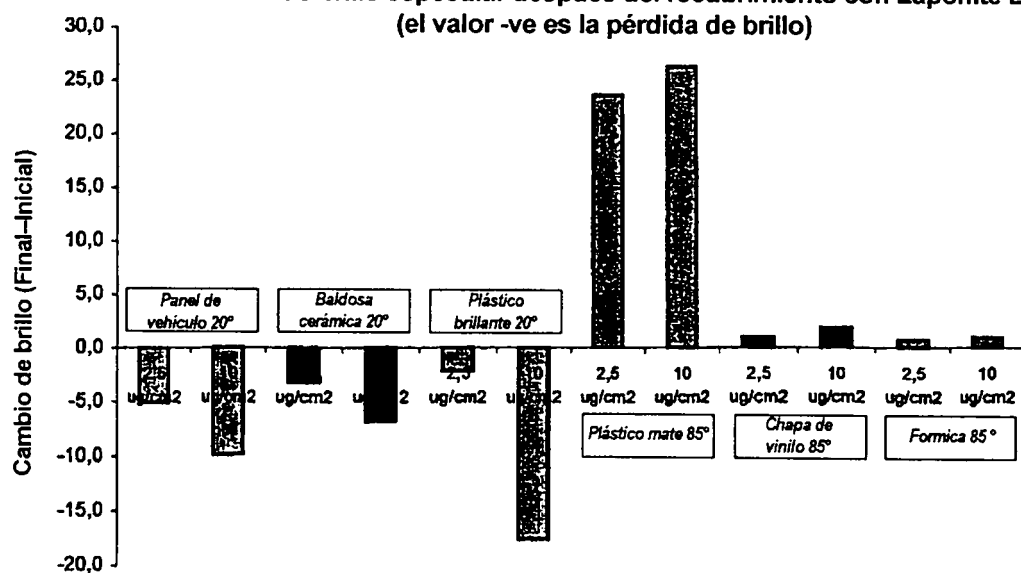
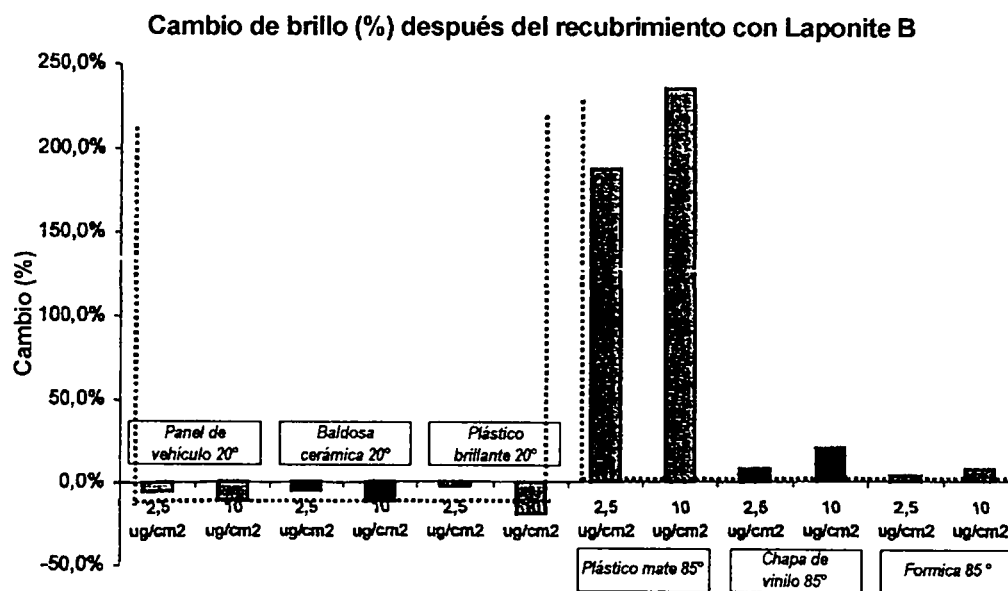


FIG. 5



**FIG. 6**