

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 913 540**

51 Int. Cl.:

B05D 5/00 (2006.01)

B05D 5/06 (2006.01)

B05D 7/00 (2006.01)

B05D 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.05.2017** **PCT/EP2017/061881**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.11.2017** **WO17198732**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.05.2017** **E 17729782 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2022** **EP 3458202**

54 Título: **Pintura de color caramelo y método de repintado**

30 Prioridad:

19.05.2016 US 201662338719 P

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

02.06.2022

73 Titular/es:

VALSPAR B.V. (100.0%)

P.O. Box 2139

8203 AC Lelystad, NL

72 Inventor/es:

GOEDHART, PAUL MARINUS

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 913 540 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Pintura de color caramelo y método de repintado

5 Campo

Esta invención se refiere a acabados de pintura metalizada y a su reparación.

10 Antecedentes

Las pinturas metalizadas han sido durante mucho tiempo una opción popular en automóviles, motocicletas, bicicletas y otros artículos. Un sistema de pintura metalizada típico se aplica normalmente en múltiples capas que incluyen una capa de imprimación que contiene uno o más aditivos que promueven la adhesión y una carga dispersada en un aglutinante; una capa de recubrimiento base que contiene uno o más pigmentos de color y pequeñas escamas metálicas brillantes dispersadas en un aglutinante de pintura; y una capa de acabado transparente que contiene uno o más absorbente de UV disueltos en un aglutinante de pintura transparente.

Una pintura metalizada para su uso en la formación de un recubrimiento curado inicial se describe en la publicación de solicitud de patente de EE.UU. n.º US 2007/0104874 A1. El documento US 2004/028823 A1 describe procesos y materiales para aplicar un recubrimiento multicapa sobre un sustrato que logra un aspecto de color muy saturado.

Las composiciones de pintura metalizada para su uso en la reparación o el retoque de recubrimientos curados existentes se describen en la publicación de solicitud de patente n.º US 2015/0322284 A1, la solicitud publicada japonesa n.º JP 2015-187247 A y la solicitud del modelo de utilidad publicada japonesa n.º JPH 11-142244.

Los acabados de “recubrimiento tipo caramelo” aparecieron inicialmente en motocicletas y bolidos, y ahora están disponibles en muchos automóviles. En comparación con un acabado de pintura metalizada convencional, un acabado de recubrimiento tipo caramelo proporciona un efecto metálico mejorado que tiene una mayor profundidad aparente e intensidad de color. De forma típica, los acabados de recubrimiento tipo caramelo se preparan aplicando encima de una capa de imprimación una capa de recubrimiento base no transparente que contiene escamas metálicas de aluminio sobrerrecubiertas con múltiples (p. ej., tres, cuatro o más) capas de recubrimiento de un recubrimiento de color translúcido que contiene un tinte dispersado en un aglutinante de pintura transparente, seguido de la aplicación de una capa de acabado transparente convencional. Los recubrimientos de color translúcido se aplican de forma típica en capas y se fusionan para formar una sola capa de color, a veces denominada como “caramelo”, que tiene un espesor sustancialmente mayor (p. ej., al menos dos veces el espesor) de la capa de recubrimiento base y mayor intensidad de color de la que se obtendría utilizando solo una o dos capas de recubrimiento del material de recubrimiento de color translúcido. El espesor global de la capa de color translúcido afecta tanto al color aparente como a la profundidad de color del acabado de recubrimiento tipo caramelo completado y, por lo tanto, es necesario un control cuidadoso del espesor durante la aplicación para obtener un aspecto final uniforme. El control de espesor puede mejorarse empleando un control muy cuidadoso y consistente de los parámetros de aplicación (p. ej., parámetros de pulverización) para cada capa de recubrimiento coloreada aplicada individualmente. Por ejemplo, cuando el acabado se aplica mediante pulverización, tales parámetros ilustrativos incluyen la distancia entre la boquilla de pulverización y el sustrato, el ángulo de la pulverización aplicada con respecto al sustrato, la velocidad de recorrido lateral de la boquilla de pulverización sobre el sustrato y la cobertura en áreas superpuestas donde la boquilla de pulverización invierte la dirección o realiza múltiples pasadas paralelas para cubrir una gran área. Para los acabados de recubrimiento tipo caramelo aplicados en un entorno de fabricación de equipos originales (OEM) de automoción, normalmente se utiliza un equipo de pulverización electrostática operado robóticamente con un cuidadoso ajuste de todos los parámetros de pulverización para conseguir un espesor de capa de color translúcido uniforme y un aspecto de recubrimiento acabado uniforme en toda la pieza integrante acabada o el automóvil acabado.

La reparación posterior a la comercialización de acabados de color caramelo es muy difícil. Como se analiza en mayor detalle a continuación, la reparación posterior a la comercialización implica a menudo el uso de una capa base metálica semitransparente en lugar de la capa de escamas metálicas de aluminio no transparentes empleadas en los acabados OEM. Si los espesores de la capa base semitransparente y las capas de colores translúcidos mencionadas anteriormente no se controlan adecuadamente, entonces puede surgir una mala coincidencia de color entre un área de acabado OEM y un área repintada. Además, un aspecto moteado puede ser perceptible a través del área repintada. Dichos defectos pueden dar como resultado quejas de clientes y repetición del trabajo. En algunos casos, las aseguradoras han dado por perdido o “totalizado” un automóvil que, de otro modo, sería reparable, simplemente porque no se pudo conseguir una coincidencia adecuada entre una zona repintada y el acabado OEM de color caramelo.

A partir de lo anterior, se apreciará que lo que se necesita en la técnica son métodos mejorados de reparación posterior a la comercialización para acabados de color caramelo. Tales métodos de reparación, sus composiciones de repintado asociadas y acabados de pintura OEM asociados se describen y reivindican en la presente memoria.

Resumen de la invención

La presente invención se refiere a un artículo pintado como se define en las reivindicaciones 1 a 13 y a un método para reparar un acabado de pintura metalizada de color caramelo en una parte de un artículo, como se define en la reivindicación 14.

El artículo pintado de la reivindicación 1 se puede preparar mediante un método para pintura metalizada de color caramelo, que comprende las etapas de:

a. aplicar a un sustrato (*p. ej.*, un sustrato imprimado) una composición de recubrimiento base líquida coloreada que comprende un pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado y, opcionalmente, uno o más pigmentos o tintes coloreados adicionales, dispersados en un primer aglutinante endurecible;

b. endurecer al menos parcialmente la composición de recubrimiento base para formar una capa base coloreada reflectante que oculta el sustrato y tiene una apariencia metálica brillante;

c. aplicar a la capa base de color reflectante, al menos parcialmente endurecida, una composición de recubrimiento intermedia líquida coloreada que comprende un pigmento o tinte coloreado dispersado en un segundo aglutinante endurecible;

d. endurecer al menos parcialmente la composición de recubrimiento intermedia para formar una capa intermedia coloreada que aumenta la saturación de color de la luz incidente reflejada desde la capa base coloreada reflectante;

e. aplicar opcionalmente a la capa intermedia al menos parcialmente endurecida una composición de recubrimiento transparente líquido que comprende un tercer aglutinante endurecible transparente; y

f. endurecer las composiciones aplicadas para proporcionar un acabado metálico de color caramelo multicapa.

La presente invención proporciona, en un aspecto, un método para reparar un acabado de pintura metalizada de color caramelo en una parte de un artículo, el método es como se define en la reivindicación 14 y comprende las etapas de:

a. proporcionar un artículo que tiene un acabado de pintura metalizada de color caramelo endurecido que comprende una capa base que contiene pigmento de escamas de aluminio dispersado en un primer aglutinante endurecido y que tiene un aspecto metálico brillante, estando la capa base sobrerrecubierta con una capa coloreada translúcida que contiene un tinte dispersado en un segundo aglutinante endurecido y que tiene un espesor al menos dos veces el de la capa base;

b. reparar el acabado de color caramelo en una parte y no en la totalidad de dicho artículo aplicando a dicha parte, o una parte de sustitución correspondiente a dicha parte, una composición de recubrimiento base líquida coloreada que comprende un pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado y uno o más pigmentos o tintes coloreados adicionales que tienen un tono como el de la capa coloreada translúcida, dispersados en un primer aglutinante endurecible;

c. endurecer al menos parcialmente la composición de recubrimiento base para formar una capa base coloreada reflectante que oculta dicha parte, o parte de sustitución, y tiene una apariencia metálica brillante;

d. aplicar opcionalmente a la capa base coloreada al menos parcialmente endurecida una composición de recubrimiento intermedia líquida coloreada que comprende un pigmento o tinte coloreado dispersado en un segundo aglutinante endurecible y endurecer al menos parcialmente la composición de recubrimiento intermedia para formar una capa intermedia coloreada que aumenta la saturación de color de la luz incidente reflejada desde la capa base coloreada reflectante;

e. aplicar opcionalmente a la capa intermedia al menos parcialmente endurecida una composición de recubrimiento transparente líquido que comprende un tercer aglutinante endurecible transparente; y

f. endurecer las composiciones aplicadas para proporcionar un acabado metálico de color caramelo multicapa.

Un sistema de acabado de pintura metalizada de color caramelo para usar en la presente invención comprende:

a. una composición de recubrimiento base líquida coloreada que comprende un pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado, y opcionalmente uno o más pigmentos o tintes coloreados adicionales, dispersados en un primer aglutinante endurecible, en donde la aplicación

de la composición de recubrimiento base a un sustrato proporciona una capa coloreada reflectante que oculta el sustrato y tiene una apariencia metálica brillante; y

b. una composición de recubrimiento intermedia líquida coloreada que comprende un pigmento o tinte coloreado dispersado en un segundo aglutinante endurecible, en donde la composición intermedia líquida coloreada contiene hasta un 2 % en peso de pigmento o tinte en una base de sólidos secos, y en donde la aplicación de la composición de recubrimiento intermedia a la capa coloreada reflectante proporciona una capa coloreada adicional que aumenta la saturación de color de la luz incidente reflejada desde la capa coloreada reflectante.

La invención proporciona, en otro aspecto, un artículo pintado que comprende un sustrato metálico, polimérico o compuesto recubierto con una composición de recubrimiento metálico de color caramelo endurecido. El artículo es como se define en las reivindicaciones 1 y comprende:

a. un sustrato (*p. ej.*, un sustrato imprimado);

b. una capa base coloreada reflectante sobre el sustrato, comprendiendo la capa base un pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado y, opcionalmente, uno o más pigmentos o tintes coloreados adicionales, dispersados en un primer aglutinante endurecido, y que tienen una apariencia metálica brillante;

c. una capa intermedia coloreada adicional encima de la capa base coloreada reflectante, comprendiendo la capa intermedia un pigmento o tinte coloreado dispersado en un segundo aglutinante endurecido, en donde la capa intermedia aumenta la saturación de color de la luz incidente reflejada desde la capa base coloreada reflectante; y

d. una capa de recubrimiento transparente que comprende un tercer aglutinante endurecido transparente sobre la capa intermedia.

El imprimador mencionado anteriormente es opcional pero preferido. Un recubrimiento transparente es opcional pero preferido para el método para reparar un acabado de pintura metalizada de color caramelo en una parte de un artículo.

Si no se emplea un recubrimiento transparente, entonces la capa intermedia puede servir como la capa superior en el acabado de pintura. En tal caso, el término “capa intermedia” puede reemplazarse por la expresión “capa de acabado” para evitar una implicación de que una capa adicional está presente encima de la capa intermedia.

El método descrito y el artículo pintado facilitan la aplicación de acabados de pintura de color caramelo y la reparación o el repintado de artículos pintados en color caramelo.

Breve descripción del dibujo

La **Figura 1** es una vista en perspectiva de un automóvil;

la **Figura 2** es una vista en perspectiva de una cubierta de parachoques frontal de plástico para el automóvil de la **Figura 1**;

la **Figura 3** es una vista esquemática en sección transversal de un acabado OEM convencional de color caramelo sobre un sustrato de plástico curvado;

la **Figura 4** es una vista esquemática en sección transversal de una reparación posterior a la comercialización de un acabado de pintura de color caramelo convencional sobre el sustrato de la **Figura 3**;

la **Figura 5** es una vista esquemática en sección transversal de una reparación posterior a la comercialización de un acabado de pintura de color caramelo mejorado sobre el sustrato de la **Figura 3**;

la **Figura 6** es una vista esquemática en sección transversal del acabado de la **Figura 5**; y

la **Figura 7** es una vista lateral esquemática que muestra ángulos de iluminación y de medición.

Los símbolos de referencia similares en las diversas figuras del dibujo indican elementos similares. Los elementos del dibujo no están a escala.

Descripción detallada

La mención de un intervalo numérico usando puntos de extremo incluye todos los números incluidos dentro de ese intervalo (*p. ej.*, de 1 a 5 incluye 1, 1,5, 2, 2,75, 3, 3,80, 4, 5, etc.).

Los términos “un”, “una”, “el/la”, “al menos uno” y “uno o más” se usan de manera intercambiable. Así, por ejemplo, un acabado descrito como que tiene “una” capa de recubrimiento base tiene “una o más” de dichas capas de recubrimiento base.

- 5 El término “aglutinante” significa un polímero natural o sintético formador de película adecuado para su uso en un imprimador, pintura o recubrimiento transparente.

10 El término “croma” significa el componente radial C^* de la representación de coordenadas cilíndrica (*es decir*, CIELCh) del espacio de color CIE 1976 (L^* , a^* , b^*). En términos más generales, la croma indica la extensión de color o saturación de color con respecto al brillo de un área iluminada similar que parece ser blanca o altamente transmisora.

15 El término “coloreado” cuando se usa con respecto a un imprimador o medio de pintura significa que tiene un color distinto de blanco, gris o negro, *p. ej.*, que tiene un tono tal como rojo, verde, azul o amarillo. Es decir, que tiene un color con un valor de croma C^* distinto y no nulo.

20 El término “escama” cuando se usa con respecto a un pigmento de aluminio recubierto se refiere a partículas generalmente planas y finas, de alta relación dimensional (por ejemplo, 10:1 o más) que tienen una longitud y anchura mucho mayores que el espesor. Los pigmentos de escamas recubiertos incluyen las llamadas formas de “dólar de plata” y “copos de maíz”, teniendo los pigmentos de dólar de plata una superficie generalmente lisa y teniendo los pigmentos de copos de maíz una superficie considerablemente menos lisa. Los pigmentos tipo dólar de plata pueden ser planos o ligeramente curvos (*p. ej.*, lenticulares o biconvexos) y pueden tener bordes suaves. Los pigmentos tipo copos de maíz pueden tener una curvatura más pronunciada (*p. ej.*, en forma de silla de montar, de placa o estar de otro modo curvados apreciablemente) y bordes más rugosos.

25 La expresión “poder de ocultación” cuando se usa con respecto a una capa aplicada y seca o curada de una composición de recubrimiento que contiene pigmento significa que la capa seca o curada contiene suficiente pigmento no transparente y tiene un espesor de capa suficiente para oscurecer u ocultar sustancialmente una capa subyacente. El poder de ocultación se puede medir según el método ASTM D-2805, mediante el uso de reducciones secas en la Forma 3B de los gráficos Leneta preparados a un espesor de película húmeda de 0,1 mm, para evaluar si la capa de recubrimiento aplicada oscurecerá la parte negra del gráfico Leneta lo suficientemente como para que el valor de luminosidad de recubrimiento L^* sobre la parte negra del gráfico Leneta sea al menos un porcentaje especificado del valor de luminosidad de recubrimiento L^* sobre la parte blanca del gráfico. Los porcentajes de poder de ocultación ilustrativos pueden ser, por ejemplo, al menos 90 %, al menos 95 % o al menos 98 % de dicho valor de luminosidad de recubrimiento L^* sobre la parte blanca del gráfico.

30 El término “tono” cuando se usa con respecto a un pigmento o una composición de recubrimiento aplicada significa que tiene un color que sería percibido por un observador ordinario como dentro de la misma región de color en el color CIELab como un tono primario, tal como rojo, verde, azul, amarillo, naranja o violeta.

35 El término “moteado” (también denominado turbidez) cuando se usa con respecto a un medio de acabado de pintura aplicado significa que tiene una o más áreas con un color desigual (*p. ej.*, diferente luminosidad o diferentes tonos), reflectividad desigual (*p. ej.*, un brillo diferente o diferente centelleo cuando cambia el ángulo de visión) u otras diferencias de aspecto visiblemente objetables que serían inaceptables para un consumidor ordinario que busca la reparación de un vehículo dañado. El moteado puede manifestarse, por ejemplo, como una apariencia de manchas, parches o rayas en uno o más ángulos de observación. El moteado puede medirse realizando mediciones de color repetidas en una variedad de ángulos de observación utilizando un espectrofotómetro multiángulo tal como el instrumento BYK-mac™ de BYK-Gardner, GmbH, y analizando estadísticamente la varianza de las mediciones después de corregir la varianza del error de medición.

40 Los términos “polímero” y “polimérico” incluyen polímeros así como copolímeros de dos o más monómeros.

45 Los términos “preferido” y “preferiblemente” se refieren a realizaciones de la invención que pueden proporcionar ciertos beneficios, en determinadas circunstancias. Sin embargo, también pueden preferirse otras realizaciones, en las mismas u otras circunstancias. Además, la mención de una o más realizaciones preferidas no implica que otras realizaciones no sean útiles y no se pretende excluir otras realizaciones del alcance de la invención.

50 La expresión “basado en disolvente” cuando se usa con respecto a una composición de recubrimiento significa que el portador líquido principal para dicha composición de recubrimiento es un disolvente no acuoso o una mezcla de disolventes no acuosos.

55 El término “vehículo” se refiere a un dispositivo usado para transportar personas u objetos, *p. ej.*, un automóvil, autobús, camión, motocicleta, tren, tranvía, barco, embarcación, avión o nave espacial.

60 La expresión “basado en agua” cuando se usa con respecto a una composición de recubrimiento significa que el portador líquido principal para dicha composición de recubrimiento es agua.

Con referencia a la **Figura 1** y la **Figura 2**, el vehículo **100** incluye una serie de paneles de carrocería adyacentes u otras partes que, en un vehículo típico, pueden estar hechos de una variedad de materiales de sustrato (*p. ej.*, acero, aluminio y plástico). Un parachoques delantero **102** de forma típica es una pieza desmontable y reemplazable de forma relativamente fácil hecha de un termoplástico moldeado. Las costuras, bordes y otras características que definen el contorno del parachoques **102** separan el parachoques **102** de las superficies pintadas adyacentes o de otras partes cercanas de la carrocería del vehículo **100**. Por ejemplo, el hueco del panel **104** separa el parachoques **102** del capó **106**, y la costura de unión **108** separa el parachoques **102** del guardabarros delantero **110**. Un vehículo **100** de forma típica se pinta inicialmente en una fábrica usando un equipo de pulverización electrostático controlado robóticamente que ha sido programado cuidadosamente por el fabricante del vehículo para aplicar capas de pintura consistentes bien controladas al vehículo **100** con una apariencia general visualmente uniforme a través de cada parte pintada de la carrocería, y diferencias visualmente imperceptibles entre las partes de la carrocería pintadas adyacentes.

En un escenario de accidente muy común, el parachoques **102** puede rasparse, agrietarse, abollarse o dañarse de otra manera en una colisión u otro percance. Las reparaciones de forma típica implican la eliminación y, si es necesario, la evacuación o reciclado del parachoques **102** y su repintado o, si es necesario su sustitución con una nueva pieza, tal como el parachoques **202** en la **Figura 2**. El parachoques **202** de forma típica se suministrará en forma no pintada o imprimada. Antes de volver a instalar un parachoques **102** reparado o un nuevo parachoques **202** en el vehículo **100**, el parachoques debe pintarse para que coincida, en la medida de lo posible, con el acabado OEM en las partes adyacentes del vehículo **100**. El siguiente análisis se concentrará en las etapas tomadas en relación con el nuevo parachoques **202**, entendiéndose que se pueden emplear etapas similares cuando es posible en su lugar reparar y repintar el parachoques **102** original.

Además de hacer coincidir el acabado adyacente de la pintura cerca de los bordes, tal como el hueco del panel **104** y la costura **108**, el acabado de pintura completado en el parachoques **202** también debe tener una apariencia general visualmente uniforme a través del propio parachoques **202**. Hacer esto puede ser difícil, especialmente cuando la parte a pintar tiene una superficie compuesta con una curvatura muy localizada en las líneas de carácter o en los bordes, tales como el borde de montaje del intermitente **212**.

La **Figura 3** muestra una vista esquemática en sección transversal de un acabado OEM de color caramelo convencional en la parte **300** pintada. La parte **300** incluye sustrato termoplástico **302**, capa de imprimación **304**, capa base **306** que contiene escamas metálicas de aluminio **308**, capa de recubrimiento intermedia de color caramelo **310** y recubrimiento transparente **314**. La parte del sustrato **302** mostrada en la **Figura 3** tiene una superficie exterior curva **316** que incluye un borde **318**, que puede ser, por ejemplo, una característica tal como el borde **212** en la **Figura 2** o cualquiera de las otras numerosas líneas de caracteres, recortes, trazos, bordes exteriores, aberturas interiores, aristas u otras características que pueden estar presentes en un vehículo típico u otro artículo pintado. La capa de imprimación **304** puede ser coloreada o incolora, por ejemplo, un imprimador incoloro en un tono tal como blanco, gris o negro. Las escamas de aluminio **308** en la capa base **306** suelen ser escamas de aluminio lisas (*es decir*, sin recubrir), que tienen un coste relativamente bajo en comparación con los pigmentos metálicos recubiertos y, en consecuencia, dichas escamas lisas pueden utilizarse en las grandes cantidades necesarias para la aplicación del acabado de pintura OEM sin contribuir indebidamente al coste del automóvil terminado. Típicamente, la capa base en tal acabado OEM de color caramelo no emplea un pigmento de color separado. Las escamas **308** de forma típica están presentes en una concentración suficiente en la capa base **306** para proporcionar un acabado final que tenga una apariencia de “efecto metálico” brillante (*es decir*, la apariencia brillante asociada por un consumidor de automóviles típico con un acabado OEM de pintura metalizada de un vehículo). Las elevadas propiedades de ocultación de los pigmentos de escamas de aluminio también aseguran, de forma típica, que la capa base **306** ocultará la capa de imprimación **304** lo suficientemente como para que el color, si lo hay, de la capa de imprimación **304** no sea visible a través de la capa base **306**.

La capa de color caramelo **310** de forma típica se forma mediante la aplicación de varias (*p. ej.*, 3, 4, 5 o más) capas de una manera cuidadosamente controlada (*p. ej.*, robóticamente) para proporcionar una capa global **310** con un espesor uniforme, monolítico y sustancial a través de áreas planas o solo ligeramente curvadas en la parte **300**, así como sobre porciones curvadas de forma más pronunciada tales como el borde **318**. El espesor de la capa **310** de forma típica es al menos dos veces y puede ser de hasta 3, 4, 5 o más veces el espesor de la capa **306**. Las capas aplicadas individuales a partir de las cuales se forma la capa de color caramelo **310** normalmente contienen cada una la misma formulación. La formulación contiene de forma típica uno o más tintes en un aglutinante transparente, con el espesor global de la capa y la cantidad de tinte en la capa de color caramelo **310** siendo suficiente para que la capa **310** transmita suficiente saturación de color, profundidad de color aparente y la apariencia de color caramelo deseada al acabado de pintura completado, mientras que al mismo tiempo permanece suficientemente transparente para la luz incidente, de manera que el efecto de brillo metálico en la capa **306** permanece visible. La capa de acabado **314** transparente de forma típica contiene un aglutinante transparente y aditivos opcionales, y puede incluir, por ejemplo, absorbentes de UV, agentes de endurecimiento, antiespumantes y otros adyuvantes de composición de recubrimiento estándar para proporcionar un acabado brillante, liso y sin manchas, que pueda proteger las capas subyacentes de los daños, incluidos los impactos leves, la abrasión, los disolventes y los efectos de la intemperie en exteriores.

La **Figura 4** muestra una vista esquemática en sección transversal de una reparación posterior a la comercialización de un acabado de color caramelo convencional en la parte **400** pintada. La parte **400** incluye sustrato termoplástico **402**, capa de imprimación coloreada **404**, capa base **406** que contiene principalmente un pigmento de efecto brillante sin color, tal como escamas de mica **408**, capa de recubrimiento intermedia de color caramelo **410** y recubrimiento transparente **414**. La capa de imprimación **404** y la capa base **406** habitualmente tienen una construcción materialmente diferente que las capas de pintura OEM **304** y **306** correspondientes representadas en la **Figura 3**. En una reparación típica de acabado de pintura de recubrimiento de caramelo, la capa de imprimación **404** es una imprimación de color cuyo tono se aproxima al tono del acabado de color caramelo deseado en el vehículo original (por ejemplo, una imprimación de color rojo para utilizar en la reparación de un acabado de color caramelo de color rojo, una imprimación de color amarillo para utilizar en la reparación de un acabado de color caramelo de color amarillo y así sucesivamente). La capa base **406** de forma típica emplea un pigmento transparente o semitransparente en lugar de un pigmento no transparente, y tiene un espesor y un contenido de pigmento, de manera que la capa **406** no es de ocultación, y el color en el imprimador **404** será visible a través de la capa base **406**. Este enfoque ayuda a mejorar la profundidad de color aparente de la reparación completada del acabado de pintura y permite que el color de la capa de imprimación **404** contribuya al color de acabado final. La capa **406** de forma típica se aplica en una sola capa o con un espesor de capa bajo, y como se representa en la **Figura 4** tiene un espesor uniforme. Sin embargo, puede ser difícil lograr tal espesor uniforme. En el acabado completo, la luz incidente se desplazará a través de la capa **406** para ser parcialmente absorbida por y parcialmente reflejada por la capa de imprimación coloreada **404** y luego pasará de vuelta a través de la capa **406**. En consecuencia, pequeñas variaciones en el espesor de la capa **406** pueden causar grandes variaciones en el color aparente de la capa **404** y, por lo tanto, contribuyen a o provocan moteado en el acabado completado.

La capa de recubrimiento intermedia de color caramelo **410** tiene un espesor promedio significativamente mayor que el espesor de la capa **406**. Como se representa en la **Figura 4**, la capa **410** también tiene un espesor no uniforme, como se manifiesta por ejemplo por la región de espesor de recubrimiento reducido por encima del borde **418** y las regiones de mayor espesor de recubrimiento en áreas desplazadas lateralmente desde el borde **418**. Tales regiones de espesor no uniformes aparecen de forma típica debido a las dificultades que puede experimentar un pintor encargado de aplicar manualmente las múltiples capas que forman la capa de color caramelo **410**, *p. ej.*, sobre partes del sustrato **402** que tienen una superficie curva y especialmente partes sobre partes tales como el borde **418** que tiene una superficie pronunciadamente curvada. Obtener un espesor uniforme requiere de forma típica el mantenimiento por parte del pintor de un ángulo uniforme (*p. ej.*, un ángulo normal) entre la boquilla de pulverización y el sustrato, una distancia constante entre la boquilla de pulverización y el sustrato, una velocidad de recorrido lateral constante siempre que se aplique pintura, y evitar solapamientos desiguales entre patrones de pulverización sucesivos (*p. ej.*, al final de cada carrera de pulverización y cuando se realizan múltiples pases paralelos sobre grandes áreas). Estas dificultades pueden acentuarse cuando se pintan paneles grandes que tienen formas complejas compuestas o cóncavas o zonas de curvatura pronunciada, y pueden acentuarse aún más cuando se aplican varias capas para conseguir una capa de recubrimiento combinada gruesa global. Las diferencias de espesor resultantes en la capa **410**, además, pueden contribuir a o causar moteado en el acabado completado. Además, debido a que el color final del recubrimiento y la impresión visual se deben al efecto combinado de al menos dos capas transmisoras de luz diferentes (*es decir*, las capas **406** y **410**), entonces puede haber una mayor sensibilidad al espesor de las capas individuales.

La **Figura 5** y la **Figura 6** muestran una vista esquemática en sección transversal de una reparación posterior a la comercialización de un acabado de color caramelo aplicado según el método descrito en la presente memoria sobre la parte pintada **500**. La parte **500** incluye sustrato termoplástico **402**, capa de imprimación **504**, capa base **506** que contiene un pigmento de escamas de aluminio **507** tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado y opcionalmente uno o más pigmentos de color adicionales, tales como el pigmento **509**, la capa de recubrimiento intermedia de color caramelo **510** y el recubrimiento transparente **414**. La capa de imprimación **504** puede ser incolora (por ejemplo, como la capa de imprimación **304**) o coloreada (por ejemplo, como la capa de imprimación **404**), y de forma típica estará bien oculta debido a las propiedades de ocultación de la capa **506** incluso cuando la capa de imprimación **504** es coloreada. En una reparación típica, la capa base **506** contendrá también pigmentos de color adicionales, tales como el pigmento **509**. Tales pigmentos adicionales se añaden de forma típica para proporcionar una coincidencia mejorada con el acabado OEM objetivo. Pueden ayudar también a concentrar el color aparente en la capa base y, por lo tanto, permitir el uso de una capa de color caramelo **510** que tiene una coloración reducida o un espesor reducido.

En algunas realizaciones, una coincidencia mejorada adicional con el acabado OEM objetivo puede lograrse aplicando una capa de color caramelo **510** en múltiples recubrimientos para formar una capa que tiene un espesor aumentado, *p. ej.*, un espesor mayor que el de la capa **506**. De forma típica, los recubrimientos individuales se dejan secar (*p. ej.*, para que se sequen rápidamente) pero no se endurecen antes de la aplicación de los recubrimientos posteriores. Los recubrimientos posteriores pueden aplicarse, si se desea, sin tal secado rápido, a través de una técnica de aplicación de húmedo sobre húmedo, siempre que se tenga cuidado suficiente para evitar desteñidos y solapamientos. Las líneas discontinuas **602** y **604** en la **Figura 6** muestran las capas individuales de recubrimiento intermedias que se fusionan para formar la capa **510**.

Como se representa en la **Figura 5**, la capa de color caramelo **510** tiene un espesor mayor que la capa **508**. Sin embargo, esto no es necesario. En una realización preferida, el pigmento **511** o los niveles de carga de tinte en la capa **510** se reducen en relación con los niveles que podrían usarse en un acabado del recubrimiento de caramelo convencional, y la mayoría de la contribución de acabado de la pintura a la saturación de color proviene de la capa **506**.

Debido en parte a la alta croma y buenas características de ocultación del pigmento **507** en la capa base **506** y también debido a los reducidos niveles de carga de pigmento **511** o tinte que pueden usarse en la capa **510**, el impacto de las variaciones de espesor en la capa de color caramelo **510** se puede reducir, con una probabilidad reducida correspondiente de que la pieza pintada **500** exhiba un moteado objetable o no coincida adecuadamente con el acabado OEM en el resto del vehículo **100**.

Se puede pintar una variedad de sustratos con las composiciones de recubrimiento descritas, incluyendo metales tales como aluminio, latón, cobre, hierro, metal de recipiente, acero, estaño y cinc; polímeros termoplásticos tales como vinilo (PVC), poliestireno (PS), poliolefinas termoplásticas (TPO) tales como polietileno (PE) y polipropileno (PP), acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), policarbonato (PC), nailon, poliésteres tales como tereftalato de polietileno (PET), copoliésteres y otros termoplásticos que serán familiares para los expertos en la técnica; polímeros termoestables tales como resinas de éster de cianato, resinas epoxídicas, resinas de melamina, resinas de fenol-formaldehído, resinas de poliimida, resinas de urea-formaldehído, cauchos vulcanizados y otros polímeros termoestables que serán familiares para los expertos en la técnica; y compuestos que incluyen aquellos hechos combinando cualquiera de los polímeros termoplásticos o termoestables mencionados anteriormente con cargas, hebras o bandas tejidas o no tejidas hechas de materiales de refuerzo adecuados que incluyen fibra de vidrio (*p. ej.*, materiales compuestos fabricados mediante pultrusión), fibras naturales (*p. ej.*, fibras de algodón o fibras de madera), telas naturales, fibras de carbono (*p. ej.*, en compuestos de fibra de carbono de estera tendidos o en plásticos reforzados con fibra de carbono), y otros materiales de refuerzo compuestos que serán familiares para los expertos en la técnica. El sustrato puede ser una pieza de sustitución (por ejemplo, una pieza tal como un parachoques **202**), o puede ser una pieza original del vehículo **100** (por ejemplo, el parachoques **102**, el capó **106** o el guardabarros **110**) de la cual se ha eliminado parte o la totalidad del acabado de pintura OEM como parte de una reparación puntual que se mezcla en el acabado OEM en el resto de tal pieza.

El sustrato normalmente se suministrará en forma imprimada o se puede recubrir con un imprimador adecuado. Los sustratos no imprimados pueden usarse en algunas aplicaciones, pero pueden ofrecer una durabilidad reducida y, por consiguiente, se prefiere la presencia de un imprimador. Se puede emplear una variedad de imprimadores y serán familiares para los expertos en la técnica. A diferencia de los procedimientos de reparación de color caramelo convencionales, el método actualmente descrito no requiere un imprimador coloreado, y como se señaló anteriormente puede emplear en su lugar un imprimador incoloro. El método descrito también puede emplear o en su lugar un imprimador coloreado cuya tonalidad no sería normalmente adecuada para la reparación convencional del color caramelo OEM elegido. Por consiguiente, el imprimador puede seleccionarse basándose principalmente en factores de rendimiento tales como adhesión y durabilidad, sin tener en cuenta su aspecto. De forma típica, el imprimador contendrá un aglutinante formador de película endurecible en un vehículo opcional. Los aglutinantes ilustrativos incluyen polímeros o resinas monocomponentes (de secado físico) basados en disolvente o basados en agua, y los aglutinantes curables multicomponentes que se curan o endurecen debido a una reacción química. Los aglutinantes representativos incluyen, aunque no de forma limitativa, copolímeros acrílicos, copolímeros de estireno/acrílicos, copolímeros de acetato de vinilo, copolímeros de acetato de vinilo/acrílicos, copolímeros de ácido versático de vinilo/acrílicos, copolímeros de etileno/acetato de vinilo, copolímeros de estireno/butadieno, polímeros de poliéster, polímeros modificados con aceite de secado tales como poliésteres y poliuretanos, poliamidas, ésteres epoxídicos, poliureas, poliuretanos, polisiloxanos, siliconas, copolímeros fluorados tales como fluoruro de vinilideno, y mezclas de cualquiera de los aglutinantes poliméricos anteriores. El aglutinante puede ser un aglutinante aplicado electrostáticamente (*p. ej.*, un aglutinante electrodepositable catódico) o puede ser un sistema reactivo multicomponente (*p. ej.*, dos componentes), curado químicamente, tal como un isocianato-poliamina, isocianato-poliol, epoxi-poliamina, acrilato-malonato, carbodiimida-poliácido, carbonato-poliamina, aldehído-carbamato, silicio-epoxi aminofuncional, aziridina-poliácido, melamina-poliol o un sistema de urea-formaldehído-poliol. El aglutinante puede ser también, o en su lugar, un sistema curable que se endurece por exposición a luz (por ejemplo, luz UV) u otra energía radiante en presencia de un catalizador o iniciador adecuado. Los aglutinantes endurecibles ilustrativos se describen, por ejemplo, en las patentes US-6.165.621 (Kasari y col.) y 7.947.777 B2 (Haubennestel y col.).

El imprimador se puede aplicar en uno o más recubrimientos, usando una variedad de técnicas y equipos que serán familiares para los expertos en la técnica, incluyendo pulverización (por ejemplo, pulverización asistida por aire, sin aire o electrostática), cepillado, recubrimiento con rodillos, recubrimiento de inundación e inmersión. En una realización, el imprimador se aplica como una pluralidad de capas que tienen diferentes composiciones, por ejemplo, como una capa sin color sobrerrecubierta con una capa coloreada. El imprimador se puede aplicar a una variedad de espesores de película, en uno o más recubrimientos. Preferiblemente, el espesor de película húmeda y el número de recubrimientos son tales que proporcionan un espesor de película de imprimación seco global de al menos aproximadamente 12, al menos aproximadamente 15, o al menos aproximadamente 20 μm y hasta aproximadamente 150, hasta aproximadamente 100 o hasta aproximadamente 80 μm , por ejemplo, un espesor de película de imprimación seco de aproximadamente 60 μm obtenido aplicando dos capas de imprimación cada una

con un peso de recubrimiento suficiente para proporcionar un espesor de película seca de 30 μm . La composición de imprimación aplicada puede curarse permitiendo que se seque al aire o acelerando el curado usando una variedad de dispositivos de secado (por ejemplo, hornos) que serán familiares para los expertos en la técnica.

Como se ha indicado anteriormente, la composición de recubrimiento base contiene un pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto de óxido metálico coloreado y, opcionalmente, uno o más pigmentos o tintes coloreados adicionales dispersados en un primer aglutinante endurecible. El espesor del recubrimiento de óxido metálico puede ser controlado, por ejemplo, por el proveedor de escamas de aluminio para transmitir una coloración dependiente del ángulo, a través de uno o más fenómenos de interferencia, fenómenos de reflexión o fenómenos de absorción, a la luz reflejada desde el sustrato de escamas de aluminio. El recubrimiento de óxido metálico cubre preferiblemente todas las superficies, incluidos los bordes de las escamas de aluminio. Los óxidos metálicos ilustrativos tienen, de forma típica, índices de refracción relativamente altos e incluyen óxidos de hierro (*p. ej.*, óxido férrico), óxidos de titanio (*p. ej.*, dióxido de titanio), oxinitruros de titanio y otros óxidos metálicos que serán familiares para los expertos en la técnica. Se pueden emplear combinaciones de capas de óxido metálico, o combinaciones de una capa de óxido metálico y otras capas en el sustrato de escamas de aluminio. Por ejemplo, el sustrato puede recubrirse con capas alternantes de un óxido metálico de alto índice de refracción y un material de bajo índice de refracción, tal como dióxido de silicio, fluoruro de magnesio y otros compuestos que serán familiares para los expertos en la técnica. Las escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparentes recubiertas con óxido metálico coloreado pueden tener, por ejemplo, relaciones dimensionales de al menos 20:1 o al menos 30:1 y menos de 150:1 o menos de 100:1. Se encuentra disponible comercialmente una variedad de pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparentes recubiertas con óxido metálico coloreado, incluyendo pigmentos de la serie PALIOCROM™ BRILLIANT de BASF, tales como PALIOCROM Rojo Destellante L 3505, PALIOCROM Naranja Brillante L 2850 y PALIOCROM Dorado Brillante L 2050; pigmentos de la serie MEOXAL™ de EMD Performance Materials y Merck KGaA, tales como MEOXAL Rojo Altacama, MEOXAL Dorado Taklamakan y Naranja Wahiba; y pigmentos (para uso interior u otras aplicaciones en las que la exposición a la intemperie puede no ser un problema) de la serie METAX CHROMA™ de Toyal Europe, tales como CRS CPK 20-XZ Dorado, CRS RPK 20-XZ Naranja Oscuro, CRS GR 20-XZ Azul Claro, CRS TGR 20-XZ Azul Claro, CRS BL 20-XZ Violeta, CRS MBL 20-XZ Azul Oscuro, CRS OR 20-XZ Verde Claro, CRS GD 20-XZ Verde y CRS RE 20-XZ Violeta Oscuro; y los pigmentos del documento US 7.828.890B2 (Henglein et al.). Las escamas de pigmento tienen una configuración denominada “de dólar de plata”, y pueden tener, por ejemplo, un diámetro de partícula promedio de al menos aproximadamente 5, al menos aproximadamente 10 o al menos aproximadamente 15 μm y hasta aproximadamente 100, hasta aproximadamente 80 o hasta aproximadamente 40 μm . Para una composición denominada de “tonalidad completa” en la que el pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado es el único pigmento presente, y que contiene suficiente pigmento con un espesor de recubrimiento suficiente para proporcionar una potencia de ocultación de al menos 98 %, el pigmento puede tener, por ejemplo, un valor de luminosidad mayor de 70, mayor de 80, mayor de 85, mayor de 90, mayor de 95 o mayor de 100, y un valor de croma mayor de 80, mayor de 85, mayor de 90, mayor de 95, mayor de 100, mayor de 105 o mayor de 110, evaluado utilizando la vista frontal, iluminación **I** y ángulo de medición **M**₁ que está a 15° con respecto al rayo de reflexión especular **R** mostrado en la **Figura 7**. La **Figura 7** también muestra en vista esquemática un recubrimiento de tonalidad completa **702** que contiene escamas de pigmento de aluminio tipo dólar de plata **704** en un aglutinante endurecido **706**. Expresado en una base en peso de sólido seco, el pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado puede representar, por ejemplo, al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,5 o al menos aproximadamente 1 por ciento en peso y hasta aproximadamente 20, hasta aproximadamente 15 o hasta aproximadamente 10 por ciento en peso de la capa de recubrimiento base. En algunas realizaciones, el pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado representa una mayoría en peso del pigmento hasta todo el pigmento presente en la composición de recubrimiento base.

Se puede añadir una variedad de pigmentos o tintes coloreados a la composición de recubrimiento base para proporcionar un color adicional más allá del ya proporcionado por el pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado. Tales pigmentos o tintes de color adicionales también son útiles para adaptarse mejor a una variedad de acabados OEM objetivo. Esto surge en parte porque los acabados de color caramelo OEM de forma típica no reciben su coloración de su pigmento de escamas de aluminio y, por lo tanto, se puede necesitar algún ajuste para imitar o hacer coincidir el comportamiento de gestión de luz del acabado OEM. Además, los pigmentos de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparentes recubiertos de óxido metálico coloreados adecuados de forma típica solo están disponibles en unos pocos tonos individuales, mientras que los acabados de color caramelo OEM están disponibles de forma típica en una variedad de tonos (*es decir*, varios tonos rojos, tonos azules y así sucesivamente) que no obstante pueden necesitar diferir de los acabados de color caramelo de los fabricantes competidores. Los ejemplos de pigmentos o tintes coloreados incluyen pigmentos naturales o sintéticos basados en metales, sales metálicas y óxidos metálicos, compuestos organometálicos que pueden dispersarse en la composición de recubrimiento base y tintes naturales o sintéticos basados en compuestos orgánicos que pueden disolverse en la composición de recubrimiento base. Los metales ilustrativos incluyen polvos de aluminio, polvos de bronce, polvos de cobre, polvos de estaño y polvos de cinc. Las sales metálicas u óxidos metálicos ilustrativos incluyen dióxido de titanio, polvos de óxido de hierro, polvos de fosfato de hierro y partículas de mica recubiertas con óxido (*p. ej.*, recubiertas con óxido de titanio). Otros pigmentos o tintes ilustrativos incluyen negro de carbón, azul de ftalocianina, verde de ftalocianina, violeta de carbazol, antrapiridina,

5 naranja azo, amarillo de flavantrona, amarillo de isoindolina, amarillo azo, azul de indantrona, rojo de dibromoantantrona, rojo de perileno, rojo azo, rojo de antraquinona y rojo de quinacridona. También se pueden emplear pigmentos oscuros no absorbentes de infrarrojos como los descritos en la patente US-8.746.291 B2 (Hertz et al.). En una realización preferida, los pigmentos o tintes añadidos incluyen al menos un pigmento o tinte que tiene
10 un tono similar al del pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado descrito anteriormente y permitir una coincidencia mejorada con el acabado de pintura OEM en comparación con el acabado reparado que podría obtenerse en ausencia de tal pigmento o tinte añadido. Expresados en una base en peso de sólido seco, los pigmentos o tintes añadidos pueden representar, por ejemplo, al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,5 o al menos aproximadamente 1 por ciento en peso
15 y hasta aproximadamente 20, hasta aproximadamente 15 o hasta aproximadamente 10 por ciento en peso de la capa de recubrimiento base. Preferiblemente, la cantidad total de colorantes (*es decir*, pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado y pigmento o tinte añadido) en la composición de recubrimiento base es al menos aproximadamente 0,1, al menos aproximadamente 0,5 o al menos aproximadamente 1 por ciento en peso y hasta aproximadamente 20, hasta aproximadamente 15 o hasta aproximadamente 10 por ciento en peso de la capa de recubrimiento base. Además, preferiblemente la cantidad total de dichos colorantes y el espesor de recubrimiento seco para la capa base endurecida son suficientes para proporcionar una potencia de ocultación de al menos aproximadamente 90 %, al menos aproximadamente 95 % o al menos aproximadamente 98 % cuando se evalúa usando el método ASTM D-2805 como se ha analizado anteriormente.

20 Se pueden añadir pigmentos extensores a la composición de recubrimiento base pero, en general, no se requieren. Los pigmentos extensores ilustrativos incluyen sulfato de bario precipitado, carbonato de bario, yeso, arcilla, sílice, carbono blanco, tierra de diatomeas, talco, carbonato de magnesio, alúmina blanca y polvos de mica.

25 Se puede emplear una variedad de aglutinantes endurecibles en la composición de la capa base descrita, e incluyen polímeros basados en agua y polímeros de solución como los analizados anteriormente en relación con el imprimador. Los aglutinantes preferidos incluyen sistemas de polioli-poliisocianato, epoxiamina, acrilóilo-malonato, carbodiimida-poliácido y carbonato-poliamina. Expresado en una base en peso de sólidos secos, el aglutinante puede representar, por ejemplo, al menos aproximadamente 60, al menos aproximadamente 70 o al menos
30 aproximadamente 80 por ciento en peso y hasta aproximadamente 95, hasta aproximadamente 98 o hasta aproximadamente 99 por ciento en peso de la capa de recubrimiento base.

La composición de recubrimiento base contendrá un portador volátil adecuado, *p. ej.*, agua en una composición de base acuosa y uno o más disolventes en una composición basada en disolvente.

35 Los codisolventes también pueden emplearse en composiciones de base acuosa o basadas en disolvente. Los portadores y codisolventes ilustrativos serán familiares para los expertos en la técnica. Expresado en una base en peso, la composición de recubrimiento base puede contener, por ejemplo, al menos aproximadamente 50 o al menos aproximadamente 60 por ciento en peso y hasta aproximadamente 90 o hasta aproximadamente 85 por ciento en peso de portador total y codisolvente basado en el peso total de la composición de recubrimiento líquido.

La composición de recubrimiento base puede contener uno o más adyuvantes de composición de recubrimiento convencionales que serán familiares para los expertos en la técnica. Las ceras, y especialmente las ceras que sirven como aditivos de flotación que modifican el aspecto del color de la capa base, representan un adyuvante preferido.
45 Si se usan, las ceras pueden representar, por ejemplo, en una base de sólidos secos al menos aproximadamente 0,1 o al menos aproximadamente 0,5 % en peso y hasta aproximadamente 10 o hasta aproximadamente 5 % en peso de la capa base. Otros adyuvantes ilustrativos que pueden usarse incluyen agentes anti-cráteres, biocidas, coalescentes, indicadores de curado, dispersantes, fungicidas, estabilizadores térmicos, agentes niveladores, estabilizadores de la luz, antimoho, abrillantadores ópticos, plastificantes, conservantes, tensioactivos, espesantes u otros modificadores de la reología, absorbentes de luz ultravioleta y agentes humectantes. Los adyuvantes representativos incluyen los descritos en Koleske et al., *Paint and Coatings Industry*, abril, 2003, páginas 12-86. Los tipos y cantidades de tales otros adyuvantes se seleccionarán de forma típica empíricamente.

La composición de recubrimiento base se puede aplicar a una variedad de espesores de película, en uno o más recubrimientos, utilizando técnicas y equipos como los analizados anteriormente en relación con el imprimador. Preferiblemente, el espesor de película húmeda y el número de recubrimientos son tales que proporcionan un espesor global de recubrimiento de base seco de al menos aproximadamente 12 µm o al menos aproximadamente 15 µm y hasta aproximadamente 50 µm o hasta aproximadamente 30 µm, por ejemplo un espesor de capa base seca de aproximadamente 20 µm obtenido aplicando dos capas de capa base cada una con un peso de recubrimiento suficiente para proporcionar un espesor de película seca de 10 µm. La capa base aplicada puede curarse permitiendo que se seque al aire o acelerando el curado usando dispositivos como los analizados anteriormente en relación con el imprimador.

65 Como se ha mencionado anteriormente, la composición de recubrimiento intermedia líquida coloreada contiene un pigmento o tinte coloreado dispersado en un segundo aglutinante endurecible. El segundo aglutinante endurecible puede ser el mismo que o puede ser diferente del primer aglutinante endurecible. Los aglutinantes ilustrativos

incluyen los analizados anteriormente en relación con el imprimador y la composición de recubrimiento base. Los pigmentos y tintes ilustrativos para su uso en la composición de recubrimiento intermedia incluyen los pigmentos o tintes añadidos analizados anteriormente en relación con la composición de recubrimiento base. En una realización preferida, la composición de recubrimiento intermedia incluye al menos un pigmento o tinte que tiene un tono similar al de las escamas de pigmento de aluminio descritas anteriormente. El pigmento o tinte de la composición de recubrimiento intermedia proporciona preferiblemente una profundidad de color, un aspecto del recubrimiento de caramelo y una coincidencia mejorada con el acabado de pintura OEM en comparación con el acabado reparado que podría obtenerse en ausencia de tal pigmento o tinte. La composición de recubrimiento intermedia también contendrá de forma típica un portador como los analizados anteriormente, y también puede contener adyuvantes como los analizados anteriormente. Las concentraciones de pigmento o tinte, aglutinante y portador en la capa de recubrimiento intermedia se ajustan preferiblemente para proporcionar una buena saturación de color, una acumulación de espesor de película adecuada, una facilidad de aplicación en sustratos complejos, un tiempo de secado corto y una transparencia suficiente o translucidez de modo que el aspecto metálico del recubrimiento base pueda verse a través de la capa intermedia. De este modo, se ayuda de forma típica al emplear una composición que tiene una viscosidad suficiente para proporcionar una aplicación fácil, por ejemplo, una viscosidad adecuada para pulverizarla utilizando un equipo de pulverización electrostática o asistido por aire. En realizaciones preferidas, la concentración de pigmento o tinte en la capa intermedia es menor que la utilizada de forma típica en la capa de caramelo de un acabado OEM o un acabado de reparación posterior a la comercialización, y la saturación de color en el acabado final de la pintura se proporciona principalmente mediante colorantes en la capa base en lugar de mediante colorantes en la capa de caramelo. La composición de recubrimiento intermedia contiene hasta 2 % en peso de pigmento o tinte expresado sobre una base de sólidos secos. Expresado en una base en peso de sólido seco, los pigmentos o tintes representan hasta un 2 o hasta aproximadamente un 1 por ciento en peso de la capa de recubrimiento intermedia.

La composición de recubrimiento intermedia se puede aplicar a una variedad de espesores de película, en uno o más recubrimientos, utilizando técnicas y equipos como los analizados anteriormente en relación con el imprimador. Preferiblemente, el espesor de película húmeda y el número de recubrimientos son tales que proporcionan un espesor de capa intermedia seca global de al menos aproximadamente 12 μm o al menos aproximadamente 15 μm y hasta aproximadamente 100 μm o hasta aproximadamente 50 μm , por ejemplo un espesor de capa intermedia seca de aproximadamente 20 μm obtenido aplicando dos capas intermedias cada una con un peso de recubrimiento suficiente para proporcionar un espesor de película seca de 10 μm . Las capas intermedias aplicadas pueden curarse permitiendo que se sequen al aire o acelerando el curado utilizando dispositivos como los analizados anteriormente en relación con el imprimador y la composición de recubrimiento base.

Como se ha mencionado anteriormente, el recubrimiento transparente opcional (pero preferido) contiene un tercer aglutinante endurecible transparente. El tercer aglutinante endurecible puede ser igual o diferente del primer y segundo aglutinantes endurecibles. Los aglutinantes de recubrimiento transparente ilustrativos incluyen los analizados anteriormente en relación con el imprimador, la composición de recubrimiento base y la composición de recubrimiento intermedia, siendo preferidos los sistemas de polioli-poliisocianato, epoxi-amina y de acrilóilo-malonato. Se puede emplear una variedad de recubrimientos transparentes y será familiar para los expertos en la técnica. El recubrimiento transparente puede aplicarse a una variedad de espesores de película, en uno o más recubrimientos, utilizando técnicas y equipos como los analizados anteriormente en relación con el imprimador, la composición de recubrimiento base y la composición de recubrimiento intermedia. Preferiblemente, el espesor de película húmeda y el número de recubrimientos son tales que proporcionan un espesor de recubrimiento transparente seco global de al menos aproximadamente 20 μm y hasta aproximadamente 150 μm o hasta aproximadamente 80 μm , por ejemplo, un espesor de recubrimiento transparente de aproximadamente 60 μm , obtenido aplicando dos capas, cada una con un peso de recubrimiento suficiente para proporcionar un espesor de película seca de 30 μm . El recubrimiento transparente puede curarse permitiendo que se seque al aire o acelerando el curado usando dispositivos como los analizados anteriormente en relación con el imprimador, la composición de recubrimiento base y la composición de recubrimiento intermedia.

El imprimador, la composición de recubrimiento base, la composición de recubrimiento intermedia y el recubrimiento transparente pueden envasarse en cualquier envase conveniente adecuado para almacenar una cantidad deseada de la composición de recubrimiento sin gelificación prematura, separación indebida u otra degradación indeseable durante el almacenamiento. Los recipientes de envasado ilustrativos incluyen latas, cubos, botellas, bidones, contenedores y cisternas. Si se desea, el sistema de pintura puede suministrarse sin incluir componentes convencionales tales como el imprimador o el recubrimiento transparente. Por ejemplo, la composición de recubrimiento base y la composición de recubrimiento intermedia pueden suministrarse a un usuario final (*p. ej.*, un pintor) en forma de dos composiciones listas para mezclar diseñadas para ser comercializadas y utilizadas juntas para coincidir con un acabado particular (*p. ej.*, una marca, modelo, año y color de automóvil concretos). Un fabricante de pintura también puede suministrar a un punto de venta, tal como una tienda de pintura, un conjunto de varias composiciones de recubrimiento base y varias composiciones de recubrimiento intermedias que pueden combinarse cada una con colorantes (también denominados tóneres) añadidos por separado y mezclados para proporcionar un sistema de pintura a medida para hacer coincidir una variedad de acabados de color caramelo (*p. ej.*, acabados de color caramelo para una variedad de marcas, modelos y años de vehículo).

Además de usar el sistema de acabado de pintura descrito para reparar una parte de un artículo (por ejemplo, un vehículo) para que coincida con un acabado de recubrimiento de caramelo OEM en el resto del artículo, el sistema de acabado de pintura también se puede usar como un acabado OEM aplicado en un ajuste de fábrica. La sensibilidad reducida del sistema de acabado de pintura descrito a variaciones en el espesor del recubrimiento intermedio puede proporcionar una ventaja en ciertas aplicaciones OEM, tales como en la pintura de componentes con curvatura pronunciada o formas complejas, donde puede ser difícil, incluso con un equipo de pulverización controlado robóticamente, lograr espesores de recubrimiento uniformes y un acabado de recubrimiento de caramelo sin moteado.

La invención se ilustra adicionalmente en los siguientes ejemplos no limitantes, en los que todas las partes y porcentajes están en peso salvo que se indique lo contrario.

Ejemplo 1

Los pintores posteriores a la comercialización han encontrado muy difíciles duplicar los acabados OEM rojos metalizados de color caramelo actuales de Ford, Mazda y Renault a través de la técnica de reparación convencional mostrada en la Figura 4. Se prepararon formulaciones de recubrimiento base y de recubrimiento intermedio de base acuosa para su uso en la reparación de estos acabados mezclando un aglutinante de poliéster de base acuosa con un 15,9 % de sólidos que no contenía ningún pigmento con dispersiones de base acuosa de diversos pigmentos en el mismo aglutinante. Las formulaciones completas contenían los tipos y cantidades de pigmento mostrados a continuación en la Tabla 1 a la Tabla 3. La capa base de la Tabla 1 también contenía 3,03 % en peso de una dispersión de cera de base acuosa con un 26,2 % de sólidos.

Tabla 1

Ford rojo láser perla metalizado (Código de color E9-6688)

Clase de pigmento	Descripción del pigmento	% en peso de materiales no volátiles
Recubrimiento base		
Escamas de aluminio recubiertas de óxido de hierro	PALIOCROM Rojo Brillante L 3505	1,02
PR264	DPP Rojo Transparente	0,99
PR122	Magenta de Quinacridona	0,71
Mica	Mica Rojo FE Fino	0,69
PR179	Granate de Perileno	0,10
Pigmento total		3,52
Recubrimiento intermedio		
PR179	Granate de Perileno	0,14
Pigmento total		0,14

Tabla 2

Mazda rojo metalizado Soul (Código de color 41V)

Clase de pigmento	Descripción del pigmento	% en peso como % de materiales no volátiles
Recubrimiento base		
Escamas de aluminio recubiertas de óxido de hierro	PALIOCROM Rojo Brillante L 3505	2,12
PR264	DPP Rojo Transparente	0,34
PR122	Magenta de Quinacridona	0,21
PR 179	Granate de Perileno	0,96
Pigmento total		3,64
Recubrimiento intermedio		
PR179	Granate de Perileno	0,06
PR 122	Magenta de Quinacridona	0,05
Pigmento total		0,11

Ejemplo 3

Renault rojo fuego metalizado (Código de color NNP)

Clase de pigmento	Descripción del pigmento	% en peso como % de materiales no volátiles
Recubrimiento base		
Escamas de aluminio recubiertas de óxido de hierro	PALIOCROM Rojo Brillante L 3505	2,88
PR179	Granate de Perileno	0,28
PR224	Rojo de Anhídrido de Perileno	0,28
PR264	DPP Rojo Transparente	0,22
PR254	Rojo DPP BO	0,05
Pigmento total		3,71
Recubrimiento intermedio		
PR179	Granate de Perileno	0,08
PR224	Rojo de Anhídrido de Perileno	0,29
Pigmento total		0,37

Ejemplo de comparación 1

- 5 Se formularon sistemas de pintura para repintado posterior a la comercialización de base acuosa para su uso en la reparación de los anteriormente mencionados acabados OEM rojo metalizado de color caramelo de Ford, Mazda y Renault utilizando el aglutinante de poliéster de base acuosa empleado en el Ejemplo 1 y los tipos y cantidades de pigmentos que se muestran a continuación en la Tabla 4 a la Tabla 6. Los sistemas de Ford y Renault emplearon pigmentos de escamas de aluminio no transparentes y no coloreadas, y no requirieron un imprimador coloreado. El
- 10 El sistema de Mazda empleó pigmentos de escamas de mica roja y escamas de aluminio no transparentes y no coloreadas, y se usó con una imprimador coloreado formulado usando el aglutinante de poliéster de base acuosa empleado en el Ejemplo 1 y los tipos y cantidades de pigmento mostrados a continuación en la Tabla 5.

- 15 Las capas base de la Tabla 4 y la Tabla 5 también contenían, respectivamente, un 17,93 % en peso y un 4,45 % en peso de una dispersión de cera de base acuosa con un 26,2 % de sólidos.

Tabla 4

Ford rojo láser perla metalizado (Código de color E9-6688)

Clase de pigmento	Descripción del pigmento	% en peso de materiales no volátiles
Recubrimiento base		
Aluminio	Escamas de Aluminio Desorientadas	3,78
PR224	Rojo de Anhídrido de Perileno	0,10
PW006	Blanco de dióxido de titanio	0,30
PR122	Magenta de Quinacridona	0,07
Pigmento total		4,25
Recubrimiento intermedio		
PR179	Granate de Perileno	0,90
PR264	DPP Rojo Transparente	0,06
PR 122	Magenta de Quinacridona	0,15
PV019	Violeta de Quinacridona	0,09
Pigmento total		1,21

Tabla 5

Mazda rojo metalizado Soul (Código de color 41V)

Clase de pigmento	Descripción del pigmento	% en peso como % de materiales no volátiles
Imprimador		
PR101	Rojo de Óxido de Hierro Opaco	5,34
PV019	Violeta de Quinacridona	0,92
PBK007	Negro de Carbón	0,02
Pigmento total		6,28

Recubrimiento base		
Mica	Mica FE Rojo	2,51
Aluminio	Escamas de Aluminio Desorientadas	0,65
PR179	Granate de Perileno	0,89
PR264	DPP Rojo Transparente	0,29
Pigmento total		4,33
Recubrimiento intermedio		
PR 179	Granate de Perileno	0,48
PV019	Violeta de Quinacridona	0,05
Pigmento total		0,53

Ejemplo 6

Renault rojo fuego metalizado (Código de color NNP)

Clase de pigmento	Descripción del pigmento	% en peso como % de materiales no volátiles
Recubrimiento base		
Aluminio	Escamas de Aluminio Gruesas	3,19
PY139	Amarillo de Benzimidolona	0,44
PR264	DPP Rojo Transparente	0,11
Pigmento total		3,75
Recubrimiento intermedio		
PR224	Rojo de Anhídrido de Perileno	0,33
PR179	Granate de Perileno	0,54
Pigmento total		0,87

Ejemplo 2

Reparaciones de pintura

Se aplicaron acabados de reparación a los paneles imprimados usando las formulaciones de recubrimiento base y de recubrimiento intermedio mostradas en la Tabla 1 a la Tabla 3 y un recubrimiento transparente convencional. Las formulaciones de recubrimiento base se aplicaron en dos capas, cada una con un peso de recubrimiento húmedo suficiente para proporcionar una película seca de 10 µm de espesor, para un espesor total de recubrimiento base seco de 20 µm. Las formulaciones de recubrimiento intermedio se aplicaron de manera similar. La formulación de recubrimiento transparente se aplicó en dos capas, cada una con un peso de recubrimiento húmedo suficiente para proporcionar una película seca de 30 µm de espesor, para un espesor de recubrimiento transparente total de 60 µm. Los acabados de reparación tenían una coloración uniforme, sin moteado visible, y proporcionaron una muy buena coincidencia visual para los acabados de recubrimiento de caramelo metálico OEM correspondientes.

También se aplicaron acabados de reparación a paneles imprimados usando las formulaciones de comparación que se muestran en la Tabla 4 a la Tabla 6 y un recubrimiento transparente convencional a los mismos espesores utilizados para el método descrito, *es decir*, un espesor de capa base y de capa intermedia de 20 µm y el espesor de capa transparente de 30 µm. El imprimador de Mazda se aplicó usando dos capas de imprimación cada una con un peso de recubrimiento suficiente para proporcionar un espesor de película seca de 30 µm.

El color de cada panel de reparación se midió capturando los espectros de reflexión con un espectrofotómetro multiangular usando la iluminación I y los ángulos de medición 15°, 45° y 110° **M**₁, **M**₂ y **M**₃ mostrados en la **Figura 7**. Los datos espectrales medidos se convirtieron en valores CIELab L*, a* y b* usando iluminación estándar CIE D65. La precisión de la coincidencia de color se evaluó calculando la diferencia de color euclidiana ΔE_{ab} (es decir, la diferencia de color denominada CIE76) para los valores L₁*, a₁* y b₁* del panel reparado en comparación con los valores L₂*, a₂* y b₂* del acabado OEM usando la fórmula:

$$\Delta E_{ab}^* = \sqrt{(L_2^* - L_1^*)^2 + (a_2^* - a_1^*)^2 + (b_2^* - b_1^*)^2}$$

Los resultados de ΔE_{ab} para los paneles reparados según el método descrito y reparados usando las formulaciones de comparación se exponen a continuación en la Tabla 7 a la Tabla 9. La Tabla 8 también muestra los resultados obtenidos para el acabado de Mazda cuando se empleó la capa de recubrimiento base de la Tabla 2, pero se omitió la capa de recubrimiento intermedio de la Tabla 2.

Tabla 7

Ford rojo láser perla metalizado (Código de color E9-6688)

Sustrato	$\Delta E_{ab}, 15^\circ$	$\Delta E_{ab}, 45^\circ$	$\Delta E_{ab}, 110^\circ$
Panel OEM	0,00	0,00	0,00
Reparación de paneles usando el recubrimiento base y el recubrimiento intermedio de la Tabla 1	11,89	5,99	4,23
Reparación convencional usando el recubrimiento base y el recubrimiento intermedio de la Tabla 4	15,77	6,32	5,14

Los resultados en la Tabla 7 muestran una mejora sustancial en los valores de ΔE_{ab} en los tres ángulos de medición en comparación con los resultados obtenidos usando la técnica de reparación convencional. El procedimiento convencional requirió un mayor cuidado al aplicar la capa de caramelo que el necesario al aplicar la capa intermedia usando el método actualmente descrito. Esto se debió en parte a los niveles de carga de pigmento significativamente más altos para las capas intermedias usadas en las reparaciones convencionales frente a las capas intermedias usadas en las reparaciones descritas (*es decir*, 1,21 % en peso frente a 0,14 % en peso para las capas intermedias usadas para reparar el acabado de Ford; 0,53 % en peso frente a 0,11 % en peso para las capas intermedias usadas para reparar el acabado de Mazda; y 0,87 % en peso frente a 0,37 % en peso para las capas intermedias usadas para reparar el acabado de Renault). Tales niveles de carga de pigmento más altos provocan variaciones en el espesor de la capa para tener un efecto más perceptible sobre el color y la apariencia de acabado final, por ejemplo, para factores tales como la extensión del brillo metálico.

Tabla 8

Mazda rojo metalizado Soul (Código de color 41V)

Sustrato	$\Delta E_{ab}, 15^\circ$	$\Delta E_{ab}, 45^\circ$	$\Delta E_{ab}, 110^\circ$
Panel OEM	0,00	0,00	0,00
Reparación de paneles usando el recubrimiento base y el recubrimiento intermedio de la Tabla 2	7,16	6,21	4,70
Reparación de paneles usando el recubrimiento base de la Tabla 2	9,72	9,52	4,40
Reparación convencional usando el imprimador, el recubrimiento base y el recubrimiento intermedio de la Tabla 5	12,93	10,32	3,50

Los resultados en la Tabla 8 muestran una mejora sustancial en los valores de ΔE_{ab} a 15° y 45° en comparación con los resultados obtenidos usando la técnica de reparación convencional. El uso tanto de la capa de recubrimiento base como de la capa de recubrimiento intermedia también proporcionó una mejora a 15° y 45° en comparación con los resultados obtenidos usando solo la capa de recubrimiento base. A 110° , se obtuvo un valor ligeramente menor de ΔE_{ab} usando la técnica de reparación convencional, pero la diferencia fue pequeña y los valores de ΔH_{ab} además estaban suficientemente cerca del valor del panel OEM de modo que un consumidor promedio consideraría que el panel de reparación y el acabado OEM tenían el mismo aspecto a un ángulo de observación de 110° . El procedimiento convencional requirió un mayor cuidado al aplicar la capa de caramelo que el necesario al aplicar la capa intermedia usando el método actualmente descrito.

Tabla 9

Renault rojo fuego metalizado (Código de color NNP)

Sustrato	$\Delta E_{ab}, 15^\circ$	$\Delta E_{ab}, 45^\circ$	$\Delta E_{ab}, 110^\circ$
Panel OEM	0,00	0,00	0,00
Reparación de paneles usando el recubrimiento base y el recubrimiento intermedio de la Tabla 3	7,91	4,51	1,95
Reparación convencional usando el recubrimiento base y el recubrimiento intermedio de la Tabla 6	9,01	3,86	0,44

Los resultados en la Tabla 9 muestran una mejora sustancial en los valores de ΔE_{ab} a 15° en comparación con los resultados obtenidos usando la técnica de reparación convencional. A 45° y 110° , se obtuvieron valores ligeramente menores de ΔE_{ab} usando la técnica de reparación convencional, pero las diferencias fueron pequeñas y los valores de ΔE_{ab} además estaban suficientemente cerca de los valores del panel OEM de modo que un consumidor promedio consideraría que el panel de reparación y el acabado OEM tenían el mismo aspecto a ángulos de observación de

45° y 110°. El procedimiento convencional requirió mayor cuidado al aplicar la capa de caramelo que el necesario al aplicar la capa intermedia en el método actualmente descrito.

- 5 Habiendo descrito así las realizaciones preferidas de la presente invención, los expertos en la técnica apreciarán fácilmente que las presentes enseñanzas pueden aplicarse a otras realizaciones adicionales dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un artículo pintado que comprende un sustrato metálico, polimérico o compuesto sobrerrecubierto con un sistema de acabado metálico de pintura de color caramelo que comprende:

(i) una composición de recubrimiento base líquida coloreada que comprende un pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado, y opcionalmente uno o más pigmentos o tintes coloreados adicionales, dispersados en un primer aglutinante endurecible, en donde la aplicación de la composición de recubrimiento base a un sustrato proporciona una capa coloreada reflectante que oculta el sustrato y tiene una apariencia metálica brillante; y

(ii) una composición de recubrimiento intermedia líquida coloreada que comprende un pigmento o tinte coloreado dispersado en un segundo aglutinante endurecible, en donde la composición de recubrimiento intermedia líquida coloreada contiene hasta un 2 % en peso de pigmento o tinte en una base de sólidos secos, en donde la aplicación de la composición de recubrimiento intermedia a la capa coloreada reflectante proporciona una capa intermedia coloreada que aumenta la saturación de color de la luz incidente reflejada desde la capa coloreada reflectante;

comprendiendo el artículo pintado:

- a. un sustrato;
- b. una capa base de color reflectante formada a partir de la composición de recubrimiento base líquida coloreada encima del sustrato;
- c. una capa intermedia coloreada formada a partir de la composición de recubrimiento intermedia líquida coloreada encima de la capa base coloreada reflectante; y
- d. una capa de recubrimiento transparente que comprende un tercer aglutinante endurecido transparente sobre la capa intermedia,

en donde el término “coloreado” cuando se usa con respecto a una pintura significa que tiene un color distinto de blanco, gris o negro con un valor C^* de croma distinto de cero.

2. Un artículo pintado según la reivindicación 1, en donde el pigmento de escamas de aluminio está recubierto con óxido de hierro.

3. Un artículo pintado según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde el pigmento de escamas de aluminio tiene un diámetro de partícula promedio de 5 a 80 μm .

4. Un artículo pintado según cualquier reivindicación anterior, en donde para una composición en la que el pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado es el único pigmento presente, y que contiene suficiente pigmento con un espesor de recubrimiento suficiente para proporcionar una potencia de ocultación de al menos el 98 %, el pigmento de escamas de aluminio tiene un valor de luminosidad superior a 70 y un valor de croma superior a 80, evaluados utilizando una vista frontal, una iluminación a 45° con respecto a la normal y una medición a 15° con respecto al ángulo de reflexión especular.

5. Un artículo pintado según cualquier reivindicación anterior, en donde la composición de recubrimiento base comprende pigmento de escamas de aluminio de color rojo, dorado o anaranjado y de 0,5 a 10 % en peso de al menos un pigmento o tinte que tiene un tono similar al del pigmento de escamas de aluminio.

6. Un artículo pintado según cualquier reivindicación anterior, en donde el pigmento de escamas de aluminio es de 0,1 a 20 % en peso de la capa de recubrimiento base, expresado en una base de sólidos secos.

7. Un artículo pintado según cualquier reivindicación anterior, en donde la capa de recubrimiento base contiene de 0,1 a 20 % en peso de pigmento o tinte adicional expresado en una base de sólidos secos.

8. Un artículo pintado según cualquier reivindicación anterior, en donde la composición de recubrimiento base está basada en agua.

9. Un artículo pintado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde la composición de recubrimiento base está basada en disolvente.

10. Un artículo pintado según cualquier reivindicación anterior, en donde la composición de recubrimiento base se aplica al sustrato a un espesor de película seca de 12 a 50 μm y la composición de recubrimiento intermedia se aplica a la capa base coloreada reflectante a un espesor de película seca de 12 a 50 μm .

11. Un artículo pintado según cualquier reivindicación anterior, en donde la composición de recubrimiento intermedia incluye al menos un pigmento o tinte que tiene un tono similar al del pigmento de escamas de aluminio.
- 5 12. Un artículo pintado según cualquier reivindicación anterior que comprende además un imprimador coloreado o incoloro y una capa de acabado transparente.
13. Un artículo pintado según cualquier reivindicación anterior, en donde el sistema de acabado se aplica a un sustrato que comprende una parte de o para un vehículo.
- 10 14. Un método para reparar un acabado de pintura metalizada de color caramelo en una parte de un artículo, comprendiendo el método las etapas de:
 - 15 a. proporcionar un artículo que tiene un acabado de pintura metalizada de color caramelo endurecido que comprende una capa base que contiene pigmento de escamas de aluminio dispersado en un primer aglutinante endurecido y que tiene un aspecto metálico brillante, estando la capa base sobrerrecubierta con una capa coloreada translúcida que contiene un tinte dispersado en un segundo aglutinante endurecido y que tiene un espesor al menos dos veces el de la capa base;
 - 20 b. reparar el acabado de color caramelo en una parte y no en la totalidad de dicho artículo aplicando a dicha parte, o una parte de sustitución correspondiente a dicha parte, una composición de recubrimiento base líquida coloreada que comprende un pigmento de escamas de aluminio tipo dólar de plata no transparente recubierto con óxido metálico coloreado y uno o más pigmentos o tintes coloreados adicionales que tienen un tono como el de la capa coloreada translúcida, dispersados en un primer aglutinante endurecible;
 - 25 c. endurecer al menos parcialmente la composición de recubrimiento base líquida coloreada para formar una capa base coloreada reflectante que oculta dicha parte, o parte de sustitución, y tiene una apariencia metálica brillante;
 - 30 d. aplicar a la capa base coloreada al menos parcialmente endurecida una composición de recubrimiento intermedia líquida coloreada que comprende un pigmento o tinte coloreado dispersado en un segundo aglutinante endurecible, en donde la composición de recubrimiento intermedia líquida coloreada contiene hasta un 2 % en peso de pigmento o tinte en una base de sólidos secos;
 - 35 e. endurecer al menos parcialmente la composición de recubrimiento intermedia para formar una capa intermedia coloreada que aumenta la saturación de color de la luz incidente reflejada desde la capa base coloreada reflectante;
 - f. aplicar opcionalmente a la capa intermedia al menos parcialmente endurecida una composición de recubrimiento transparente líquida que comprende un tercer aglutinante endurecible transparente; y
 - 40 g. endurecer las composiciones aplicadas para proporcionar un acabado metálico de color caramelo multicapa,

en donde el término “coloreado” cuando se usa con respecto a una pintura significa que tiene un color distinto de blanco, gris o negro con un valor C* de croma distinto de cero.

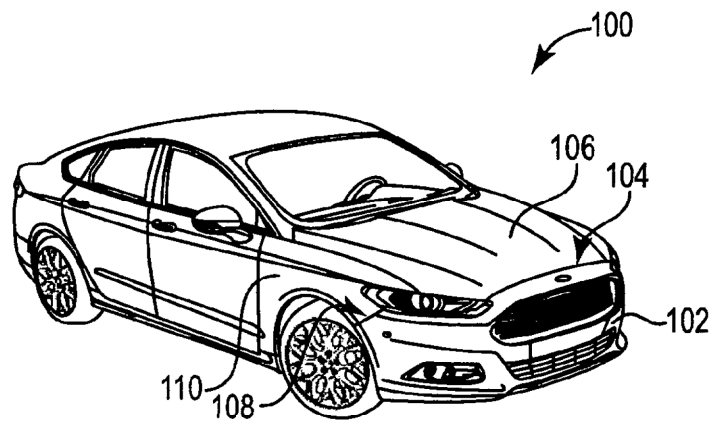


Fig. 1

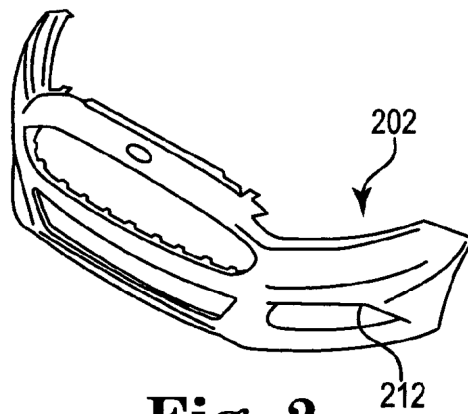


Fig. 2

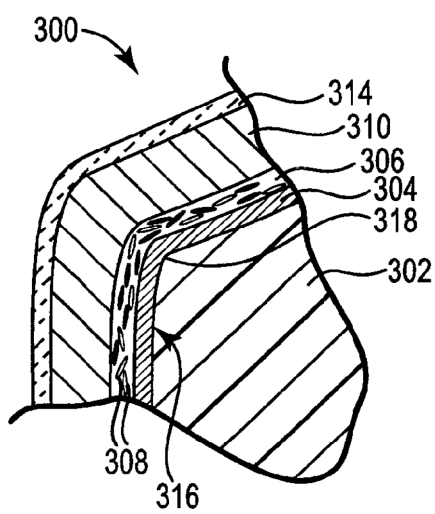


Fig. 3
TÉCNICA ANTERIOR

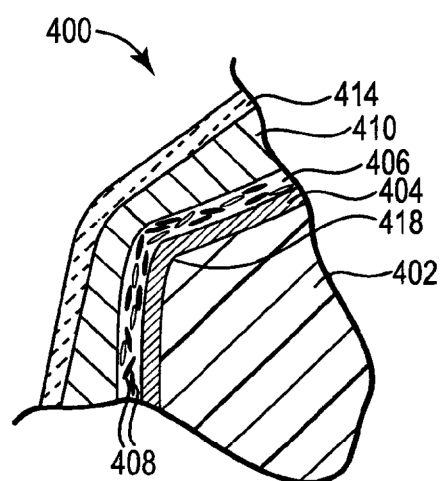


Fig. 4
TÉCNICA ANTERIOR

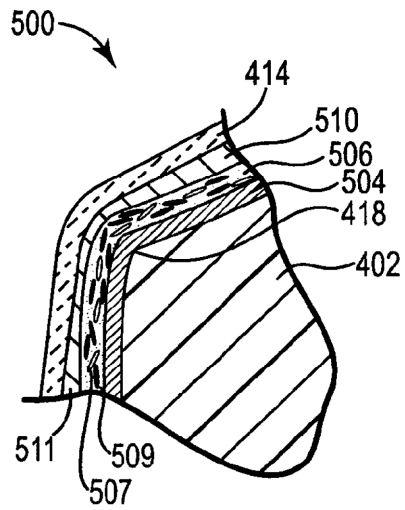


Fig. 5

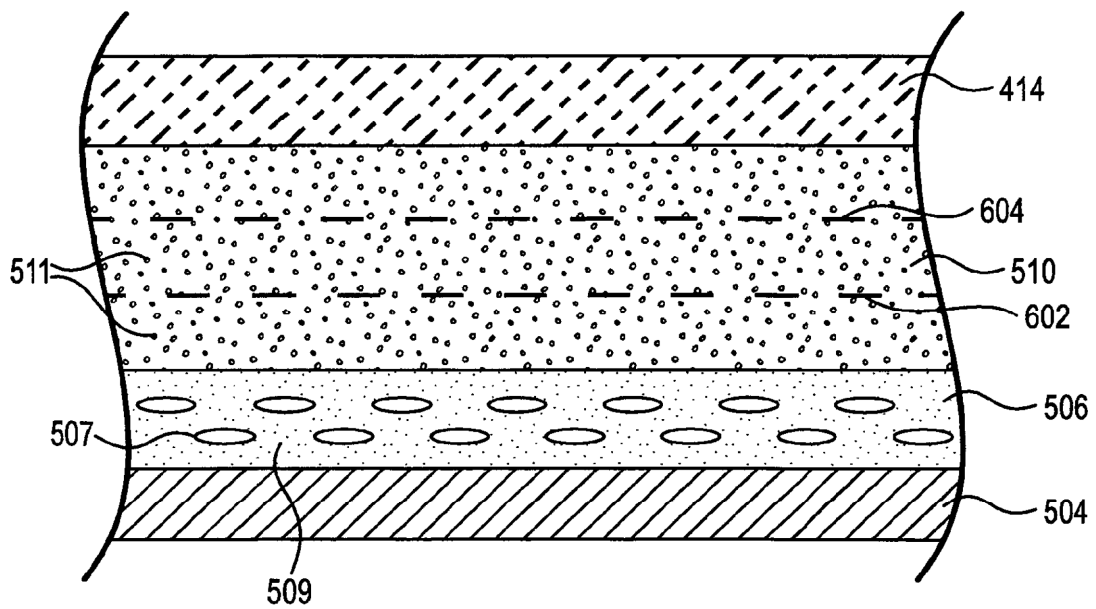


Fig. 6

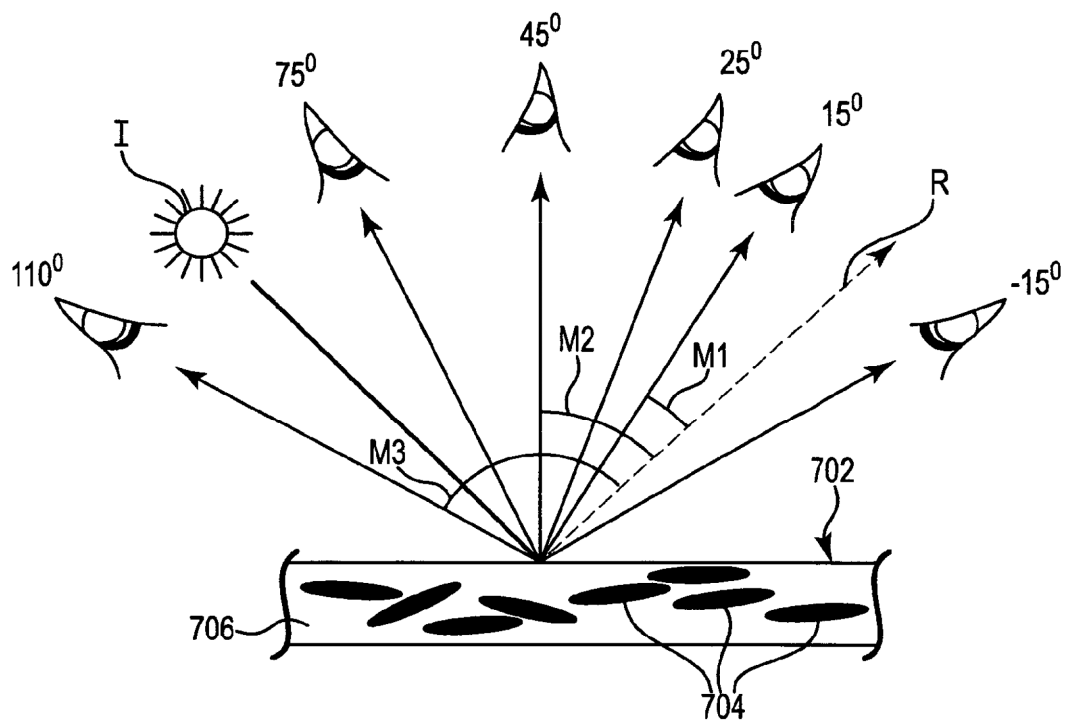


Fig. 7