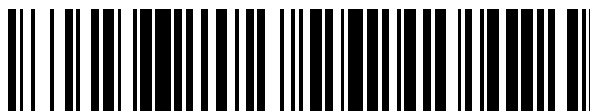


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 675 163**

51 Int. Cl.:

C23C 14/02 (2006.01)

C23C 14/20 (2006.01)

C23C 14/58 (2006.01)

C23C 28/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.10.2013** **PCT/EP2013/003175**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.05.2014** **WO14063808**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2013** **E 13789174 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.03.2018** **EP 2912204**

54 Título: **Pieza de plástico revestida con una capa de PVD incluida**

30 Prioridad:

23.10.2012 DE 102012020742

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
09.07.2018

73 Titular/es:

**OERLIKON SURFACE SOLUTIONS AG,
PFÄFFIKON (100.0%)
Churerstrasse 120
8808 Pfäffikon, CH**

72 Inventor/es:

**RIBEIRO, CARLOS y
BAUR, SASCHA**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 675 163 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

Pieza de plástico revestida con una capa de PVD incluida

La presente invención se refiere a piezas de plástico provistas de un revestimiento. Se refiere en particular a aquellas piezas que están previstas para el uso al aire libre y, con ello, están expuestas a diferentes condiciones meteorológicas. A esto pertenece sobre todo, pero no solo, aquellas piezas de plástico que están colocadas en la zona exterior en un vehículo. Para tales piezas de plástico deben conservarse superficies ópticamente agradables incluso después de un uso prologando.

Se sabe cómo revestir de plástico mediante procedimientos galvánicos con una capa metálica y realizar con ello una superficie de aspecto metálico. Tales procedimientos galvánicos, sin embargo, actualmente son criticados en cuanto a la compatibilidad con el medio ambiente, ya que los electrolitos que se deben usar en este procedimiento son muy venenosos. Por tanto, se deben emplear técnicas caras y complejas para, por un lado, evitar un escape de estas sustancias venenosas y, por otro lado, eliminar acorde con el medio ambiente los electrolitos consumidos.

Como alternativa a esto se conoce el revestimiento de superficies de plástico mediante revestimiento al vacío, en particular mediante deposición de fase gas: tales procedimientos conducen a una capa de PVD, refiriéndose PVD a *physical vapor deposition*.

En el documento EP1736566 se describe un procedimiento según el cual para un acabado metálico se aplica una capa de polímero sobre la superficie de un sustrato termoplástico, depositándose sobre esta capa de polímero mediante PVD una capa metálica por ejemplo de cromo. El curado de la capa de polímero se realiza por ejemplo mediante una irradiación UV. En el documento EP1736566 no se dice nada explícito acerca del campo de aplicación. No obstante, el experto en la materia tiene la impresión de que en el caso de los artículos mencionados en el documento EP1736566 se trata de artículos de uso tales como por ejemplo recipientes, tales como se aplican, por ejemplo, en la industria cosmética. Las influencias ambientales sobre esos artículos resultan más bien de menor importancia. Queda alejada de la temática abordada en el marco de la presente invención de los revestimientos de piezas de plástico para el ámbito de los vehículos.

En relación con el revestimiento de piezas de plástico para el ámbito de los vehículos parece ser especialmente prometedor una estructura de capas, según la cual está dispuesta una capa de PVD entre una capa de base de barniz aplicada sobre el sustrato de plástico y una capa de barniz de cubrimiento aplicada sobre la capa de PVD. Un

Copia de confirmación

Sistema de capas de este tipo se desvela en el documento DE19745407. Allí se describe un procedimiento según el cual se revisten piezas de plástico para vehículos, que comprende las siguientes etapas:

- aplicación de una capa de barniz de un barniz de secado al horno en polvo
- espolvoreo de una capa de alto brillo de una aleación de metal o de un compuesto de metal mediante un magnetrón al vacío
- aplicación de una capa de barniz de cubrimiento resistente al desgaste transparente

A este respecto está claro que la capa de barniz de cubrimiento es la que más está expuesta a las influencias ambientales. Por tanto, en el documento DE19745407 se propone aplicar esta capa de barniz de cubrimiento mediante un método CVD. Con respecto a la capa de barniz de base, frente a esto, se tiene que prestar sustancialmente atención a que la capa de barniz de base se adhiera bien sobre el sustrato y que la capa de PVD se adhiera bien sobre la capa de barniz de base. La buena adherencia de la capa de barniz de base sobre sustrato se consigue en el documento DE19745407 al usarse como capa de barniz de base un barniz de secado al horno en polvo. Esto resulta obligado en el documento DE19745407. La buena adherencia de la capa de PVD sobre la capa de barniz de base se consigue en el documento DE19745407 al realizarse antes del espolvoreo de la capa de alto brillo un pretratamiento al vacío, en particular mediante aplicación de una capa promotora de la adhesión. No obstante, se describe qué podría servir de capa promotora de la adhesión y en la manera en la que se aplica la misma con vacío.

Otro sistema de capa se desvela en el documento US7132130B1. La presente invención se basa en el objetivo de indicar una pieza de plástico revestida para vehículos, cuyo revestimiento otorgue un aspecto deseado a la pieza de plástico, presentando la superficie una alta resistencia meteorológica y que esté protegida frente a intensas influencias del ambiente tales como por ejemplo un impacto de piedras al menos en un cierto alcance y pudiéndose llevar a cabo el revestimiento de forma rentable, económica y respetuosa con el medio ambiente.

De acuerdo con la invención se puede resolver el objetivo con una pieza de plástico revestida de acuerdo con la reivindicación 1. De hecho, los inventores han comprobado que se puede realizar una pieza de plástico revestida de forma estable con respecto a influencias del medio ambiente al emplearse una capa de PVD de al menos tres estratos, que se aplica sobre una capa de barniz de base. Preferentemente se aplica una capa de barniz de

cubrimiento sobre la capa de PVD de al menos tres estratos. El núcleo de esta capa de PVD de al menos estratos es una capa de amortiguación gruesa que se encuentra en la zona central que otorga estabilidad a todo el sistema de capas. Entre la capa de amortiguación y la capa de barniz de base está prevista de acuerdo con la invención una capa de adherencia. Sobre la capa de amortiguación está prevista de acuerdo con la invención una capa que otorga color. Se ha mostrado que a causa de esta estructura de acuerdo con la invención se puede prescindir del barniz de secado al horno en polvo caro y del correspondiente procedimiento. Probablemente, la capa de amortiguación conduce a propiedades mecánicas del sistema de capas de PVD que dificultan un desprendimiento del barniz de base de la superficie del sustrato. Como materiales del sistema de capas de PVD se consideran sobre todo los elementos de los grupos IVb, Vb y VIb del sistema periódico de los elementos y aluminio así como mezclas de los mismos o sus correspondientes nitruros, óxidos y/o carburos. Pueden ser ventajosos los dopajes con elementos de los grupos IIIA y/o IVA del sistema periódico de los elementos.

Por tanto, como barniz de base se pueden emplear por ejemplo un barniz fotosensible que se puede reticular mediante radiación UV y que se puede aplicar con un procedimiento de aplicación por pulverización sencillo.

Preferentemente, sobre la capa de PVD que otorga color se prevé una capa de barniz de cubrimiento que protege la capa de PVD subyacente tanto de forma química, por ejemplo, contra corrosión, como de forma mecánica, contra un impacto de piedras.

Como barniz de cubrimiento es adecuado por ejemplo un barniz fotosensible transparente que se puede reticular mediante irradiación UV y que se puede aplicar con un procedimiento de aplicación por pulverización sencillo. De acuerdo con una forma de realización particularmente preferente, el barniz que reticula con UV comprende adicionalmente sustancias que bloquean UV. Ciertamente, gracias a las sustancias que bloquean UV aumenta el tiempo durante el cual se tiene que exponer para su reticulación completa el barniz de cubrimiento. Sin embargo, las piezas de plástico que están colocadas en la zona exterior de un vehículo están expuestas con frecuencia a una irradiación solar intensa. La incorporación de sustancias de bloqueo de UV en el barniz de cubrimiento que reticula por UV conduce a causa del efecto de bloqueo a un envejecimiento más lento (por ejemplo amarilleamiento) y, por tanto, a un aspecto de la pieza de plástico ópticamente agradable de mayor duración.

Ahora se explica la invención con detalle mediante los ejemplos y con ayuda de la figura.

La Figura 1 muestra esquemáticamente la estructura de capas de acuerdo con una forma de realización de la presente invención.

De acuerdo con una primera forma de realización de la presente invención se aplica una capa de barniz de base de 10 µm de espesor sobre un sustrato de plástico. Para esto, el sustrato en primer lugar se limpia, se seca y se descarga antes de que se aplique mediante pulverización el barniz que reticula por UV mediante un dispositivo de barnizado. Los sustratos tratados de este modo se liberan en el ejemplo mediante irradiación IR de los posibles disolventes y se secan. A continuación se realiza una irradiación UV intensa para reticular la capa de barniz de base.

Después de que se haya aplicado, secado y reticulado la capa de barniz de base, el sustrato se introduce en una instalación de revestimiento de PVD. En el caso de la instalación de revestimiento se trata, en el presente ejemplo, de una instalación de bombardeo con magnetrón. El material que se va a revestir se pulveriza por un denominado blanco de bombardeo mediante bombardeo iónico y se deposita sobre el sustrato que se va a revestir. En el presente ejemplo se emplea una instalación en línea en la que el sustrato en primer lugar se pasa al lado de un blanco de cromo. Por ello se espolvorea una capa de cromo de 30 nm de espesor sobre el barniz de base. A continuación, el sustrato en la instalación de revestimiento de PVD se pasa al lado de blancos de circonio y se espolvorea una capa de amortiguación de 100 nm de espesor de circonio. Finalmente, el sustrato se vuelve a pasar al lado de blancos de cromo, lo que conduce al espolvoreo de una capa de color de 60 nm de espesor de cromo. Después de que se haya aplicado al sistema de capas de PVD de acuerdo con la invención deseado sobre el sustrato, se extrae el sustrato de la instalación de revestimiento de PVD.

Para la estabilidad de todo el sistema de capas es esencial la capa de amortiguación que se forma en el presente ejemplo por la capa de circonio. Como han encontrado los inventores, además es ventajoso aplicar una estructura interna a esta capa de amortiguación. De acuerdo con la presente invención, la capa de amortiguación se estructura a partir de varios materiales de capa diferentes de diferente dureza y/o elasticidad. No obstante, en el presente ejemplo se usó únicamente circonio como material de capa para la capa de amortiguación. Para aplicar una estructura interna a la capa de amortiguación se modularon los parámetros del proceso durante el revestimiento. Por un lado se dividió el revestimiento en seis intervalos de revestimiento que estaban separados por pausas de revestimiento, seleccionándose una pausa de revestimiento que sigue a un intervalo de revestimiento que era aproximadamente la mitad de larga que el intervalo de revestimiento. Por otro lado, se varió el amperaje. Así se redujo el amperaje para los tres últimos intervalos de revestimiento con respecto al amperaje para los tres primeros intervalos de revestimiento en aproximadamente un 20 %. En el presente ejemplo se usaron 28 amperios para los tres primeros intervalos de revestimiento 28, mientras que para los últimos tres intervalos de revestimiento se usaron 24 amperios. Mediante esta forma de proceder se introduce en la capa de amortiguación probablemente una distribución de densidad dependiente de la profundidad, de tal manera que se alteran las zonas densas con menos

densas y así estabilizan la capa de amortiguación. Preferentemente, los estratos de capa que se generan por ello se pueden ver con resolución de MEB.

De acuerdo con una forma de realización preferente de la presente invención ahora todavía se reviste una capa de barniz de cubrimiento de 20 μm de espesor de barniz que reticula por UV, que está provista de forma particularmente preferente con una o varias sustancias que bloquean UV. A este respecto se puede aplicar correspondientemente el procedimiento descrito para la capa de barniz de base. No obstante, la superficie revestida por PVD no se tiene que limpiar, siempre que la pieza de plástico revestido con PVD se revista en esencia de forma directa después del revestimiento con PVD con barniz.

Es muy particularmente ventajoso en esta forma de realización que la capa de PVD no forme ninguna superficie de aluminio con la capa de barniz de cubrimiento.

De acuerdo con una segunda forma de realización de la presente invención se aplica asimismo una capa de barniz de base de 10 μm de espesor sobre un sustrato de plástico. Para esto, el sustrato en primer lugar se limpia, se seca y se descarga, antes de que se aplique mediante pulverización el barniz que reticula por UV mediante un dispositivo de barnizado. Los sustratos tratados de este modo se liberan en el ejemplo mediante radiación IR de los posibles disolventes y se secan. A continuación se realiza una irradiación por UV intensa para reticular la capa de base de barniz.

Después de que se haya aplicado, secado y reticulado la capa de barniz de base, el sustrato se introduce en una instalación de revestimiento por PVD. En el caso de la instalación de revestimiento se trata en el presente ejemplo de una instalación de bombardeo de magnetrón. El material que se va a revestir se pulveriza por un denominado blanco de bombardeo mediante bombardeo iónico y se deposita sobre el sustrato que se va a revestir. En el presente ejemplo se emplea una instalación en la línea en la que se hace pasar el sustrato en primer lugar al lado de blancos de cromo. Por ello se espolvorea una capa de cromo de 60 nm de espesor sobre el barniz de base. Se prefieren espesores de capa de 20 nm a 100 nm.

A continuación se hace pasar el sustrato en la instalación de revestimiento de PVD al lado de blanco de aluminio y se espolvorea una capa de amortiguación de 200 nm de espesor de aluminio. Se prefieren espesores de capa de 80 nm a 250 nm.

Finalmente se estructura en dos partes la capa de color final. En primer lugar se espolvorea a su vez mediante pulverización una capa de cromo de 60 nm de espesor. Esto sirve para un matiz azul de la superficie. Se prefieren espesores de capa de 20 nm a 100 nm. Finalmente se vuelve a pasar el sustrato de nuevo al lado de blancos de aluminio, lo que conduce al espolvoreo de una capa de 35 nm de espesor de aluminio y aclara el color. Se prefieren espesores de capa de 10 nm a 50 nm.

También en esta segunda forma de realización puede ser ventajoso prever una capa de barniz de cubrimiento. De acuerdo con esta forma de realización preferente de la presente invención se reviste ahora todavía una capa de barniz de cubrimiento de 20 μm de espesor de barniz que reticula por UV, que de forma particularmente preferente está provisto de una o varias sustancias de bloqueo de UV. A este respecto se puede aplicar correspondientemente al procedimiento descrito para la capa de barniz de base. No obstante, la superficie revestida por PVD no se tiene que limpiar, siempre que la pieza de plástico revestida por PVD se revista en esencia directamente después del revestimiento por PVD con barniz. Sin embargo, ya que la capa de PVD que se encuentra más en el exterior es una capa de aluminio y el aluminio establece muy fácilmente una unión con oxígeno, se puede producir la formación de una capa de óxido de aluminio que puede tener influencia sobre la adherencia de la capa de barniz de cubrimiento sobre la capa de PVD. Por consiguiente, la primera forma de realización que se ha descrito anteriormente de la presente invención tiene la ventaja de que en este caso se puede prescindir por completo de aluminio.

La pieza de plástico producida con ello se puede disponer por ejemplo en automóviles en la zona interior y/o en la zona exterior. Como ejemplos de la zona exterior cabe mencionar el listón decorativo y la rejilla del radiador.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Pieza de plástico que comprende un sustrato y un sistema de capas aplicado sobre el sustrato, estando aplicada directamente sobre el sustrato una primera capa de barniz y a la capa de barniz le sigue un sistema de capas de PVD, caracterizada por que el sistema de capas de PVD comprende al menos una primera capa, una segunda capa y una tercera capa, encontrándose la primera capa sobre la primera capa de barniz y estando realizada como capa de adherencia, estando configurada la segunda capa como capa de amortiguación estabilizadora y estando realizada la tercera capa como capa que otorga color, presentando la capa de amortiguación una estructura interna visible en MEB como estratos de capas y/o presentando los estratos de capas de la capa de amortiguación diferentes propiedades con respecto a dureza y/o elasticidad.
- 10 2. Pieza de plástico según la reivindicación 1, caracterizada por que la capa de amortiguación comprende circonio.
- 15 3. Pieza de plástico según la reivindicación 2, caracterizada por que la capa de amortiguación es una capa de circonio.
- 20 4. Pieza de plástico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la capa de barniz de base presenta un espesor entre 5 μm y 40 μm y preferentemente tiene 10 μm de espesor.
- 25 5. Pieza de plástico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la primera capa de barniz es una capa reticulada por UV de barniz fotosensible.
6. Pieza de plástico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que sobre la capa de PVD está prevista una capa de barniz de cubrimiento.
- 30 7. Pieza de plástico según la reivindicación 6, caracterizada por que la capa de barniz de cubrimiento es una capa reticulada por UV de barniz fotosensible.
8. Pieza de plástico según una de las reivindicaciones 6 o 7, caracterizada por que la capa de barniz de cubrimiento comprende agentes de bloqueo de UV.
- 35 9. Pieza de plástico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que los estratos de capas se caracterizan por diferentes concentraciones de material y/o por una función de densidad dependiente de la profundidad.
- 40 10. Pieza de plástico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la capa de adhesión comprende cromo y preferentemente es una capa de cromo.
11. Pieza de plástico según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada por que la capa de color comprende cromo y/o aluminio, estando estructurada la capa de color preferentemente a partir de una capa de cromo y una capa de aluminio situada por encima.
- 45 12. Automóvil con una pieza de plástico dispuesta en la zona interior y/o zona exterior según una de las reivindicaciones precedentes.

1

