

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 614**

51 Int. Cl.:

C09D 1/00 (2006.01)

C09D 5/10 (2006.01)

C09D 7/12 (2006.01)

B62D 27/00 (2006.01)

B62D 29/04 (2006.01)

B62D 65/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08801132 .5**

96 Fecha de presentación: **12.08.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2178987**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.04.2010**

54 Título: **Procedimiento para la protección contra la corrosión de componentes de la carrocería, chasis, motor o sistemas de escape**

30 Prioridad:
13.08.2007 DE 102007038214

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.05.2012

73 Titular/es:
**NANO-X GMBH
THEODOR-HEUSS-STRASSE 11A
66130 SAARBRUCKEN, DE y
VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT**

72 Inventor/es:
**SEPEUR, Stefan;
GOEDICKE, Stefan y
PAAR, Uwe**

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

ES 2 381 614 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

Procedimiento para la protección contra la corrosión de componentes de carrocería, de chasis, de motor o sistemas de escape

5 La invención se refiere a un procedimiento para la protección contra la corrosión de componentes de carrocería, de chasis, de motor o sistemas de escape de acero.

10 Para la protección contra la corrosión de componentes de carrocería se usan hoy en día habitualmente chapas con galvanización en caliente. Éstas ofrecen la ventaja de una protección contra la corrosión activa. Es desventajosa la falta de protección de los bordes al cortar tales chapas. Además mediante procesos de soldadura se generan puntos defectuosos en los que existe una protección contra la corrosión insuficiente. Mediante la soldadura de aceros con distinto recubrimiento, tales como por ejemplo un componente de acero aluminizado en caliente y una chapa galvanizada, pueden producirse también problemas de corrosión por contacto debido a las diferentes potenciales estándar de zinc y aluminio.

15 En el caso de la fabricación de componentes de acero de alta resistencia, tal como se usan por ejemplo como piezas de carrocería de soporte en la construcción de vehículos, se usan cada vez más procedimientos de conformado en caliente. Una variante determinada del conformado en caliente es el denominado templado en molde o templado en prensa, en el que se calientan aceros especiales (en la mayoría de los casos aceros de manganeso-boro) hasta la temperatura de austenización, se conforman y se enfrían bruscamente en la herramienta de conformado. A este respecto se genera una microestructura martensítica de alta resistencia mecánica, que hace posible fabricar componentes ligeros por su bajo espesor de material y no obstante de alta resistencia. La austenización tiene lugar a temperaturas por encima de 850 °C. A esta temperatura tiene lugar una intensa formación de cascarilla sobre la superficie de acero. Esta formación de cascarilla tiene lugar tan rápidamente que incluso piezas, que se calienta bajo atmósfera de gas protector, por ejemplo en un horno de paso continuo, se encascarillan en cuanto entran en contacto con el oxígeno del aire al trasladarse del horno al molde de prensado. En el caso de líneas de conformado que están diseñadas para contar piezas de una producción de vehículos, no es posible con un esfuerzo constructivo y económico justificable hacer funcionar abajo gas protector toda la zona desde el calentamiento hasta el conformado.

20 La cascarilla que se forma tiende a desconcharse y es áspera y quebradiza. Por lo tanto, ésta deteriora componentes así como herramientas de conformado y debe retirarse del componentes tras el templado en molde por ejemplo mediante radiación con un gran esfuerzo. Mediante la limpieza necesaria con regularidad de las herramientas se aumentan considerablemente los tiempos de ciclo y debe compensarse la remoción de material durante la radiación mediante el uso mayores espesores de chapa. En la mayoría de los casos, en el templado en molde se usan chapas de acero que están dotadas de una capa protectora contra la formación de cascarilla.

25 Las chapas de acero galvanizadas en caliente son adecuadas sólo en cuanto al templado en prensa o a la protección contra la formación de cascarilla. En el caso de chapas de acero galvanizadas en caliente, por el templado en prensa se deteriora el galvanizado, de modo que no existe una o sólo una protección activa contra la corrosión insuficiente.

30 A partir del documento EP 1 013 785 A1 se conoce a este respecto el uso de clases de acero aluminizado en caliente. Éstas se bañan en el procedimiento de inmersión en baño fundido con una aleación de Al-Si de aproximadamente 20-30 µm de grosor. Si bien este revestimiento de Al-Si ofrece cierta protección contra la corrosión durante el almacenamiento de las chapas de acero aluminizadas en caliente, de modo que no debe aplicarse aceite a estas chapas o rollos en el caso del almacenamiento y el transporte tras el proceso de recocido usado en el conformado en caliente, no obstante el efecto de protección contra la corrosión del revestimiento se reduce muy considerablemente. Esto se manifiesta por ejemplo cuando a se someten a ensayo chapas de acero aluminizadas en caliente recocidas a 950 °C en el ensayo de pulverización salina según la norma DIN. En este caso, ya después de pocos días, puede apreciarse la formación de óxido rojo sobre toda la superficie. Las piezas correspondientes, tras la unión y fosfatación de toda la carrocería, pueden también barnizarse (recubrirse) por inmersión por cataforesis y disponer entonces de una protección contra la corrosión suficiente para el uso en determinados campos. Sin embargo, si se deteriora el recubrimiento por inmersión por cataforesis deja de estar garantizada una protección activa contra la corrosión suficiente. La resistencia eléctrica de chapas aluminizadas en caliente tras el proceso de templado en condiciones habituales en el caso de templado en prensa directo, se encuentra en el intervalo de < 1 mOhm.

35 Una protección contra la formación de cascarilla adicional, que se describe en el documento WO 2006/040030 A1, se basa en el recubrimiento químico en húmedo de una chapa o rollo de acero con un barniz compuesto por un aglutinante orgánico de silicio, partículas de aluminio así como lubricantes sólidos. Éste puede conformarse en frío y en caliente y protege frente a la formación de cascarilla durante el conformado en caliente. La capa de reacción inorgánica se retira mediante radiación tras el conformado en caliente o el templado en molde, siendo el gasto de energía y de tiempo necesario para ello claramente menor que en la eliminación de cascarilla. La irradiación se realiza porque la capa de reacción no presenta la conductividad eléctrica necesaria para la soldadura por puntos de resistencia posterior. Tras la soldadura de las chapas de acero de brillo metálico se fosfatan también las mismas y

se recubren por inmersión por cataforesis.

Un perfeccionamiento de la capa de protección contra la formación de cascarilla química en húmedo descrita, que es objeto del documento WO 2007/076766 A2, tiene tras el templado en molde la conductividad eléctrica necesaria para la soldadura por puntos de resistencia y el recubrimiento por inmersión por cataforesis y por lo tanto puede permanecer sobre el componente tras el templado en molde. La resistencia eléctrica de estas chapas tras el proceso de templado en condiciones habituales en el caso del templado en prensa, se encuentra en el intervalo de < 5 mOhm. Si el componente debe someterse a continuación a un proceso de soldadura, en particular a una soldadura por puntos de resistencia, o a un recubrimiento por inmersión por cataforesis, es de especial importancia el cumplimiento de parámetros de proceso que, durante el recocido de la chapa de acero recubierta con protección contra la formación de cascarilla, llevan a la formación de capas de reacción eléctricamente conductoras. Ha resultado ser ventajoso el uso de una atmósfera de gas protector (por ejemplo nitrógeno, argón) o el uso de una atmósfera de horno con contenido en oxígeno reducido (0-10 %). Asimismo, cortos tiempos de calentamiento llevan a una alta conductividad eléctrica y con ello a una baja resistencia eléctrica en el intervalo de < 3 mOhm y promueven por lo tanto la soldabilidad. Las piezas correspondientes tienen, tras la soldadura, fosfatación y recubrimiento por inmersión por cataforesis, una protección contra la corrosión suficiente para el uso en determinados campos. No obstante en este caso tampoco se da una protección activa contra la corrosión que proteja al acero en el caso de un deterioro del recubrimiento por inmersión por cataforesis.

Una ventaja general de las capa de protección contra la formación de cascarilla químicas en húmedo descritas con respecto a una aluminación por inmersión en baño fundido es que durante el calentamiento hasta la temperatura de austenización, no debe formarse ninguna capa de difusión y por lo tanto pueden mantenerse tiempos de ciclo más cortos. Además, en este caso no existe el riesgo de fusión durante el calentamiento, de modo que también pueden usarse procedimientos inductivos o conductivos para el calentamiento durante el templado en molde.

En las solicitudes WO2005/021820 A1, WO 2005/021821 A1 y WO 2005/021822 A1 se describen procedimientos para la producción de distintas piezas de acero templadas. En este caso se aplica sobre el acero en cada caso una capa protectora compuesta por zinc junto con un elemento con afinidad por el oxígeno adicional (sobre todo aluminio). Esta capa protectora se aplica en el documento WO 2005/021821 A1 en un procedimiento de inmersión en baño fundido, en los documentos WO2005/021820 A1 y WO2005/021822 A1 en un procedimiento galvánico o de inmersión en baño fundido. Estas capas, que contienen zinc como elemento principal, son sin embargo muy sensibles frente a la oxidación y evaporación a las temperaturas de austenización necesarias para el proceso de templado en molde. Con el mínimo ensuciamiento (por ejemplo polvo) se generan en la superficie quemaduras que llevan al desecho de las piezas. Las tres solicitudes mencionadas se basan en el documento AT 412878 B ("Pieza de chapa de acero protegida contra la corrosión con alta resistencia"), en la que se describe de forma explícita el efecto protección catódica contra la corrosión del revestimiento. No obstante, en la práctica se comporta aun cuando se logra obtener en una ventana de proceso estrecha componentes adecuados sin deterioro de la superficie, el efecto de protección catódica contra la corrosión del zinc ya no se da tras el recocido tanto como en el estado original y los componentes experimentan corrosión por difusión de hierro del material de base hacia la capa de forma relativamente sencilla con formación de óxido rojo. Lo mismo es válido también para la capa de zinc descrita en el documento EP 1439240A1, que está protegida mediante una capa de óxido de zinc adicional frente a la evaporación en las condiciones del templado en molde.

En el caso de componentes de carrocería de acero, una parte de la protección contra la corrosión es un tratamiento con cera, en el que se aplican varios kilogramos de cera sobre los componentes de carrocería o en los huecos, para conferir a los mismos propiedades hidrófobas.

A partir del documento DE 44 10 692 A1 se conoce que un componente protegido contra la corrosión mediante un barnizado por inmersión compuesto por dos piezas de chapa galvanizadas, unidas entre sí, estando formada una pieza de chapa por dos chapas unidas entre sí mediante cordón de soldadura y apoyándose contra la otra pieza de chapa. En la zona del cordón de soldadura de la primera pieza de chapa las dos piezas de chapa tienen una separación entre sí por una zona que queda retraída con respecto a su superficie de contacto.

El documento DE 10 2005 059 614 A1 da a conocer un procedimiento para la producción de un recubrimiento de protección contra la corrosión sobre componentes de acero, en particular piezas de automóviles. La composición del material de recubrimiento comprende pigmentos de acero fino, polvos metálicos y un aglutinante. El documento da a conocer también el uso de este material de recubrimiento para la protección de metales frente a la corrosión o la formación de cascarilla durante o tras un conformado en caliente.

La invención se basa en el objetivo de desarrollar, un recubrimiento activo de protección contra la corrosión que puede aplicarse con medios convencionales (por ejemplo inmersión, pulverización, chorreo, con rodillo) a escala industrial para aleaciones de acero usadas habitualmente en la construcción de carrocerías y de vehículos o componentes de carrocería y de motor conformados en caliente o templados en molde dotados de revestimientos metálicos o recubrimientos que contienen pigmentos metálicos o de tales recubrimientos con el fin de la protección contra la cascarilla.

Este objetivo se soluciona según la invención mediante un procedimiento según el preámbulo con las siguientes

etapas de procedimiento:

- 5 a. usar aleaciones de acero usadas habitualmente en la construcción de carrocerías y de vehículos o componentes de carrocería, de chasis, de motor o sistemas de escape conformados en caliente o templados en molde dotados de revestimientos metálicos o recubrimientos que contienen pigmentos metálicos o de tales recubrimientos con el fin de la protección contra la cascarilla,
- 10 b. unir al menos dos componentes de carrocería, de chasis, de motor o piezas de sistemas de escape que se diferencian en composición, procedimiento que se ha llevado a cabo o recubrimiento de superficie mediante procedimientos de unión habituales para dar una pieza compuesta, siendo al menos uno de los componentes unidos para dar la pieza compuesta un componente conformado en caliente o templado en molde,
- 15 c. aplicar un recubrimiento de protección contra la corrosión sobre la pieza compuesta, conteniendo el recubrimiento de protección contra la corrosión al menos el 10 % en peso de pigmento de zinc metálico y hasta el 30 % en peso de pigmento de aluminio metálico así como un aglutinante compuesto por del 5 al 100 % en peso de óxidos de metal, aplicándose químicamente en húmedo con un grosor de capa inferior a 20 μm sobre la capa de reacción que se genera durante el recocido del recubrimiento de protección contra la formación de cascarilla.

20 Por lo tanto la invención se basa en el objetivo del uso de al menos dos aleaciones de acero diferentes usadas habitualmente en la construcción de carrocerías y de vehículos o componentes de carrocería, de chasis, de motor o sistemas de escape conformados en caliente o templados en molde dotados de revestimientos metálicos o recubrimientos que contienen pigmentos metálicos o de tales recubrimientos con el fin de la protección contra la cascarilla, que se unen en un procedimiento de unión habitual para dar una pieza compuesta. Entre los componentes de chasis figuras en este contexto también llantas y ruedas. En principio pueden someterse al procedimiento según la invención todos los grupos de construcción y componentes que se usan en la construcción de vehículos.

25 Sorprendentemente se mostró que composiciones de recubrimiento especiales compuestas por un óxido de metal y un pigmento metálico, en particular pigmento de zinc o pigmento de zinc y pigmento de aluminio, ya en grosores de capa en el intervalo de μm inferior, no sólo al contacto directo con la superficie de acero metálica, sino también con la aplicación sobre la capa de reacción que se genera durante el recocido del recubrimiento de protección contra la formación de cascarilla y en particular en la pieza compuesta de al menos dos componentes de acero diferentes, protegen contra la corrosión de forma eficaz. A este respecto se consigue una protección de los bordes muy resistente del componente y la capa de protección contra la corrosión puede además sobrebarnizarse, fosfatarse o barnizarse por inmersión sin problemas, en particular en el procedimiento por inmersión por cataforesis.

30

Una formación de la invención consiste en que el recocido tiene lugar a una temperatura por encima de 850 °C.

35 El recocido de los aceros templables tiene lugar habitualmente en el horno de recocer accionado por gas o electricidad, según la invención está también previsto que el recocido puede tener lugar de manera conductiva o inductiva.

Una configuración ventajosa de la invención consiste en que el contenido en oxígeno en la atmósfera del horno de recocer asciende al 0-10 %.

40 La unión de los componentes para dar una pieza compuesta puede tener lugar en particular mediante soldadura, pegado, rebordeado, atornillado o remachado, pudiendo aplicarse también en principio cualquier procedimiento de unión con arrastre de forma o con arrastre de fuerza.

En el contexto de la invención se encuentra también que la capa de protección contra la formación de cascarilla está compuesta por una aleación de aluminio, un recubrimiento que contiene pigmentos de aluminio o un recubrimiento que contiene zinc o pigmentos de zinc.

45 Asimismo pertenece a la invención que la capa de protección contra la formación de cascarilla y/o el componente acabado tras el proceso de conformado presenta una resistencia eléctrica de como máximo 10 mOhm, preferentemente de como máximo 5 mOhm.

Las dos medidas anteriores garantizan que sea posible una soldadura por puntos de resistencia.

Además es conveniente que la capa de protección contra la corrosión se aplique en el procedimiento de pulverización, de chorreo, con rodillo o de inmersión sobre la capa de reacción recocida.

50 A este respecto según la invención está previsto que el grosor de capa de la capa de protección contra la corrosión ascienda a menos de 50 μm , preferentemente a menos de 20 μm y de manera especialmente preferente a menos de 10 μm .

En el contexto de la invención se encuentra que la capa de protección contra la corrosión se diluya con disolventes

antes de la aplicación.

En una formación de la invención está previsto que la capa de protección contra la corrosión tras la aplicación se seque a una temperatura entre temperatura ambiente y 400 °C, preferentemente entre temperatura ambiente y 250 °C.

- 5 En el contexto de la invención está previsto que la capa de protección contra la corrosión contenga un aglutinante y pigmento metálico.

En este contexto ha resultado ser ventajoso que la capa de protección contra la corrosión contenga entre el 10 y el 100 % en peso, preferentemente entre el 50 y el 100 % en peso y de manera especialmente preferente entre el 70 y el 95 % en peso de pigmento de zinc metálico.

- 10 Además, en este contexto es conveniente que la capa de protección contra la corrosión contenga hasta el 30 % en peso de pigmento de aluminio metálico.

Una configuración preferida de la invención consiste en que el aglutinante usado en la capa de protección contra la corrosión contenga del 5 al 100 % en peso de óxidos de metal, en particular óxidos de titanio, de aluminio o de zirconio.

- 15 También pertenece a la invención que el aglutinante usado en la capa de protección contra la corrosión contenga hasta el 50 % en peso de aglutinante preparado a través del procedimiento de sol-gel, siliconas, siloxanos o ceras.

Asimismo en el contexto de la invención está previsto que la capa de protección contra la corrosión contenga lubricantes en estado sólido, en particular grafito o nitruro de boro.

- 20 Un aspecto especialmente ventajoso del procedimiento según la invención consiste en que la capa de protección contra la corrosión no perjudique significativamente la resistencia eléctrica del sustrato de acero.

Según la invención está previsto además que la capa de protección contra la corrosión se sobrebarnice, fosfate o barnice por inmersión en procedimientos habituales, en particular en el procedimiento por inmersión por cataforesis.

Por último, un perfeccionamiento de la invención consiste en que en lugar de un componente de carrocería se trate una carrocería compuesta por varios componentes de carrocería de acero unidos entre sí.

- 25 En el contexto de la invención se ha comprobado que con el procedimiento según la invención es también posible dotar de una protección activa contra la corrosión a una carrocería completa, compuesta por una pluralidad de componentes de carrocería unidos entre sí (mediante soldadura, pegado, unión, rebordeado, remachado, etc.). A este respecto puede hacerse posible tanto una protección de los bordes fiable, como ahorrarse la fase de trabajo adicional del tratamiento con cera, en el que se aplican aproximadamente de 5 a 6 kg de cera. Entonces esto también posible cuando los distintos componentes de carrocería están compuestos por diferentes aceros o aceros tratados de forma diferente, por ejemplo de acero tratado con chorro de arena, acero fino o acero conformado en frío, conformado en caliente, templado o no templado. Naturalmente también se tiene en cuenta el hidroconformado como procedimiento de conformado. A continuación la carrocería puede dotarse de un barnizado. Mediante el recubrimiento según la invención se sellan cordones de soldadura y puntos defectuosos.

- 35 A continuación se describe la invención por medio de ejemplos de realización.

Ejemplo 1

En una instalación de recubrimiento con cintas se aplica con rodillo un material de recubrimiento según el documento WO 2007/076766 A2 a una velocidad de cinta de 60 m/min sobre una cinta de acero 22MnB5 engrasada y se temple a una PMT (*Peak Metal Temperature* (temperatura pico del metal)) de 200-250 °C. La cinta de acero recubierta se corta en pletinas de tamaño adecuado y se embute previamente en el procedimiento de conformado en frío para dar una pieza preformada. La pieza preformada se calienta en un horno de paso continuo accionado con electricidad bajo atmósfera de nitrógeno con un porcentaje de oxígeno de como máximo el 10 % en volumen durante un tiempo de paso de 4 min hasta una temperatura de 950 °C, se transfiere a la herramienta de conformado y se conforma en caliente en la misma y se temple mediante enfriamiento hasta 200 °C en el plazo de 20 s.

- 45 Un recubrimiento de protección contra la corrosión adecuado para las piezas templadas en molde descritas se produce de la siguiente manera:

23,6 g de una pasta de pigmento de aluminio (por ejemplo Decomet Hochglanz, A1 1002/10, empresa Schlenk), 138,1 g de una pasta de pigmento de zinc (Stapa TE Zinc AT, empresa Eckart) se añaden a 74,4 g del disolvente 1-butanol con agitación y se dispersan de forma homogénea con un disolvedor durante 20 min con 1000 rpm. Se añaden 163,3 g de ortotitanato de tetrabutilo (empresa Fluka) a esta disolución con agitación. Antes del procesamiento adicional se añaden a la mezcla madre 5 g de un agente humectante del tipo Byk 348 (empresa Byk Chemie).

La disolución de recubrimiento se aplica con una pistola de barnizado (por ejemplo Sata HVLP con boquilla de 1,2 mm) sobre la pieza templada en molde de manera que cubre toda la superficie, de modo que tras el secado y el endurecimiento se obtiene un grosor de capa de 3-10 µm. El endurecimiento tiene lugar durante 20 min a una temperatura de 180 °C.

5 **Ejemplo 2**

A partir de los componentes templados en molde con capa de protección contra la formación de cascarilla descritos en el ejemplo 1 antes de la aplicación del recubrimiento de protección contra la corrosión junto con componentes de chapa de acero brillante se une una carrocería mediante soldadura por puntos de resistencia.

10 Un recubrimiento de protección contra la corrosión adecuado para esta pieza compuesta se produce de la siguiente manera:

138,1 g de una pasta de pigmento de zinc (Stapa TE Zinc AT, empresa Eckart) se añaden a 400 g del disolvente 1-butanol con agitación y se dispersan de forma homogénea con un disolvedor durante 20 min con 1000 rpm. Se añaden 163,3 g de ortotitanato de tetrabutilo (empresa Fluka) a esta dispersión con agitación.

15 Una mezcla de 40 g de metiltrietoxisilano (Fluka) y 10 g de tetraetoxisilano (Fluka) se hidroliza mediante la adición de 15 g de ácido ortofosfórico al 1 % con agitación. Tras 5 h de agitación la mezcla de reacción tiene una sola fase y se añade con agitación a la dispersión mencionada anteriormente y se agita de forma homogénea.

20 La disolución de recubrimiento se produce en cantidad suficiente para llenar un tanque de inmersión con agitación adecuado. La carrocería se sumerge con ayuda de una grúa en el tanque de inmersión lleno de disolución de recubrimiento y tras la humectación homogénea de toda la superficie se iza del tanque de inmersión. La disolución de recubrimiento en exceso se deja gotear y se transfiere la carrocería a continuación a un horno, en el que se endurece el recubrimiento durante 20 min a 180 °C. Después se transfiere la carrocería a la fosfatación y recubrimiento por inmersión por cataforesis.

Ejemplo 3

25 A partir de pletinas de acero con revestimiento por inmersión en baño fundido de Al-Si y pletinas de acero recubiertas según el documento WO 2007/076766 A2 se fabrican mediante templado en molde piezas de carrocería. Éstas se unen con componentes de acero brillante mediante soldadura por puntos de resistencia para dar una pieza compuesta o para dar una carrocería parcial.

Un recubrimiento de protección contra la corrosión adecuado para esta pieza compuesta se produce de la siguiente manera:

30 A 250 g del disolvente 1-butanol se le añaden 33,0 g de un polvo de óxido de aluminio (por ejemplo Aeroxide Alu C, empresa Degussa), 41,3 g de un polvo de zinc (por ejemplo Standart Zink Flake AT, empresa Eckart) y 4,5 g de Aerosil R 972 (empresa Degussa) y se dispersan de forma homogénea con un disolvedor durante 20 min con 1000 rpm. Antes del procesamiento adicional se añaden a la mezcla madre 20 g de una ceras adecuada en forma de polvo (por ejemplo Licowax C, empresa Clariant) y asimismo se dispersan de forma homogénea con un disolvedor durante al menos 2 horas.

40 La disolución de recubrimiento se aplica con un dispositivo de recubrimiento (por ejemplo boquillas de aire a presión HVLP con 1,2 mm de diámetro) sobre la pieza compuesta de manera que cubre toda la superficie, de modo que tras el secado y el endurecimiento se obtiene un grosor de capa de 3-10 µm. La disolución se pulveriza en particular también en huecos, ranuras y uniones. El endurecimiento tiene lugar durante 20 min a una temperatura de 180 °C. La carrocería parcial puede unirse a través de procedimientos de unión habituales con otras piezas metálicas para dar una carrocería.

Resultado

45 Los componentes de carrocería, carrocerías y piezas compuestas de los ejemplos 1-3 están revestidos en cada caso con una capa de protección contra la corrosión de color gris plateado de 3-10 µm de grosor, que se adhiere de forma fija al sustrato. El recubrimiento, durante el almacenamiento en un ensayo de pulverización salina según la norma DIN EN ISO 9227 tras 1000 h tanto sobre la superficie como en puntos marcados con daños, no muestra ninguna formación de óxido. Los componentes recubiertos y las piezas compuestas tienen una resistencia eléctrica de <10 mOhm y pueden soldarse otras piezas de acero. Habitualmente las siguientes etapas de procedimiento, tales como fosfatación y recubrimiento por inmersión por cataforesis, pero también el barnizado por ejemplo mediante un barniz en polvo, pueden realizarse sin problemas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la protección contra la corrosión de componentes de carrocería, de chasis, de motor o sistemas de escape de acero, **caracterizado por** las siguientes etapas de procedimiento:
- 5 a. usar aleaciones de acero usadas habitualmente en la construcción de carrocerías y de vehículos o componentes de carrocería, de chasis, de motor o sistemas de escape conformados en caliente o templados en molde dotados de revestimientos metálicos o recubrimientos que contienen pigmentos metálicos o de tales recubrimientos con el fin de la protección contra la cascarilla,
- 10 b. unir al menos dos componentes de carrocería, de chasis, de motor o piezas de sistemas de escape que se diferencian en composición, procedimiento que se ha llevado a cabo o recubrimiento de superficie mediante procedimientos de unión habituales para dar una pieza compuesta, siendo al menos uno de los componentes unidos para dar la pieza compuesta un componente conformado en caliente o templado en molde,
- 15 c. aplicar un recubrimiento de protección contra la corrosión sobre la pieza compuesta, conteniendo el recubrimiento de protección contra la corrosión al menos el 10 % en peso de pigmento de zinc metálico y hasta el 30 % en peso de pigmento de aluminio metálico así como un aglutinante compuesto por del 5 al 100 % en peso de óxidos de metal, aplicándose químicamente en húmedo con un grosor de capa inferior a 20 µm sobre la capa de reacción que se genera durante el recocido del recubrimiento de protección contra la formación de cascarilla.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la unión de los componentes tiene lugar mediante soldadura, pegado, rebordeado, atornillado o remachado.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la capa de protección contra la formación de cascarilla está compuesta por una aleación de aluminio, un recubrimiento que contienen pigmentos de aluminio o un recubrimiento que contiene zinc o pigmentos de zinc.
4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el componente acabado según el procedimiento de conformado presenta una resistencia eléctrica de como máximo 10 mOhm, preferentemente de como máximo 5 mOhm.
- 25 5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la capa de protección contra la corrosión se aplica en el procedimiento de pulverización, de chorreo, con rodillo o de inmersión sobre la capa de reacción recocida.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el grosor de capa de la capa de protección contra la corrosión asciende a menos de 10 µm.
- 30 7. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la capa de protección contra la corrosión se diluye con disolventes antes de la aplicación.
8. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la capa de protección contra la corrosión tras la aplicación se seca a una temperatura entre temperatura ambiente y 400 °C, preferentemente entre temperatura ambiente y 250 °C.
- 35 9. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la capa de protección contra la corrosión contiene entre el 50 y el 100 % en peso y preferentemente entre el 70 y el 95 % en peso de pigmento de zinc metálico.
10. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** los óxidos de metal en el aglutinante son óxidos de titanio, de aluminio o de zirconio.
- 40 11. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el aglutinante usado en la capa de protección contra la corrosión contiene hasta el 50 % en peso de aglutinante preparado a través del procedimiento de sol-gel, siliconas, siloxanos o ceras.
12. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la capa de protección contra la corrosión contiene lubricantes en estado sólido, en particular grafito o nitruro de boro.
- 45 13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** en lugar de un componente de carrocería se trata una carrocería compuesta por varios componentes de carrocería de acero unidos entre sí.