

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 203**

51 Int. Cl.:

B32B 7/12 (2006.01)

B32B 15/08 (2006.01)

B32B 15/14 (2006.01)

B32B 15/18 (2006.01)

B32B 15/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.12.2013 PCT/EP2013/077183**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.06.2014 WO14096062**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.12.2013 E 13815721 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016 EP 2934879**

54 Título: **Producto semiacabado para módulos estructurales híbridos, un módulo estructural híbrido y procedimiento para producir un producto semiacabado**

30 Prioridad:
20.12.2012 DE 102012112821

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.03.2017

73 Titular/es:
**THYSSENKRUPP STEEL EUROPE AG (100.0%)
Kaiser-Wilhelm-Strasse 100
47166 Duisburg, DE**

72 Inventor/es:
**GRÜNEKLEE, AXEL;
MAYER, STEFAN;
ROGNER, INGO;
KLÜPPEL, INGO y
PATBERG, LOTHAR**

74 Agente/Representante:
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 607 203 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

Producto semiacabado para módulos estructurales híbridos, un módulo estructural híbrido y procedimiento para producir un producto semiacabado

5 La presente invención se refiere a un producto semiacabado de metal, a un módulo estructural híbrido producido al menos a partir de un producto semiacabado conforme a la invención y a un material plástico reforzado con fibras de carbono, así como a un procedimiento para producir un producto semiacabado conforme a la invención.

10 En el campo de la construcción en bruto de vehículos se ha impuesto en los últimos decenios, para unir diferentes componentes de metal, la soldadura resistiva como un procedimiento tanto económico como rápido para unir componentes aislados. En la soldadura resistiva se aprovecha la conductividad eléctrica de los componentes a unir, por medio de que se conduce una corriente eléctrica a través del punto de unión y de este modo los componentes se calientan hasta fundirse a causa de la corriente de calor de Joule. De este modo se obtiene de modo y manera económicos y rápidos una unión mediante la aportación de material.

15 Para cumplir las expectativas y los requisitos, por ejemplo en relación con un consumo de combustible reducido, se ha recurrido de forma creciente a materiales como el plástico, para reducir el peso de componentes o módulos estructurales.

20 A este respecto es problemático que el material plástico normalmente no sea eléctricamente conductor y, de este modo, no sea apropiado para procedimientos establecidos como la soldadura resistiva. Los módulos estructurales plásticos no pueden por ello unirse mediante soldadura resistiva a otros módulos estructurales plásticos o metálicos. Según el estado de la técnica actual tampoco se contempla un procedimiento de estañado. De este modo un ensamblaje de dos o más módulos estructurales plásticos no puede realizarse sin limitaciones y/o sin una complejidad adicional.

25 Los módulos estructurales pueden conformarse como módulo estructurales plásticos puros, que después se implantan por ejemplo con un pegamento en una estructura metálica. A este respecto no puede recurrirse después tampoco, evidentemente, a procedimientos establecidos como la soldadura resistiva. Como resultado sería necesaria una reforma o adaptación correspondientemente compleja del procedimiento de producción.

30 Del estado de la técnica del documento JP-A 60 083 785 se conoce, alternativamente, implantar en un módulo estructural resinoso un módulo estructural metálico que pueda soldarse eléctricamente. El módulo estructural resinoso se suelda después por puntos a un panel de acero con ayuda del módulo estructural metálico implantado en el mismo. Debido a que el módulo estructural metálico debe implantarse en la resina, se producen unos pasos de producción y unas limitaciones adicionales para la producción del módulo estructural.

Otra alternativa para implantar material plástico en construcciones, en especial en la técnica automovilística, está representada por los módulos estructurales híbridos. Para reducir el peso estos módulos estructurales híbridos o soluciones constructivas mixtas han cobrado valor de forma creciente en los últimos años, en especial conceptos híbridos de plástico-metal, en la construcción de carrocerías.

35 A este respecto pueden emplearse como material plástico en especial materiales plásticos reforzados con fibras de carbono, abreviadamente "CFK", llamados coloquialmente con frecuencia también sólo "carbonos", que tienen cada vez más importancia precisamente en la construcción de automóviles. En el caso de los materiales plásticos reforzados con fibras de carbono las fibras de carbono están incrustadas en una matriz de material plástico. Los materiales plásticos reforzados con fibras de carbono tienen la ventaja de que la resistencia y rigidez del material plástico puede aumentarse considerablemente y, a causa de ello, son especialmente apropiados para su empleo en la construcción de carrocerías.

45 A este respecto existe el problema, sin embargo, de que algunas fibras de carbono de la matriz de material plástico entran en contacto con el metal utilizado en el módulo estructural híbrido y, en el caso de la presencia adicional de un electrolito, una corrosión por contacto puede llevar a la destrucción del módulo estructural en la zona de unión entre el metal y el material plástico reforzado con fibras de carbono. En especial en los módulos estructurales de una carrocería aumenta el riesgo de corrosión por la combinación de humedad y sal de deshielo o a causa del agua de salpicadura salada, que hace de electrolito.

50 Este efecto provoca por ello que, bajo la acción de un electrolito, el metal funcione como ánodo y el carbono del material plástico reforzado con fibras de carbono como cátodo y después pueda producirse una reacción electroquímica, que conduzca a una disolución del metal. Esta reacción electroquímica se conoce por ejemplo del elemento de Leclanché o de la celda de cinc-peróxido de manganeso. El efecto se ve además reforzado por medio de que, por motivos de protección contra la corrosión, como metal se emplea con frecuencia un acero dotado de una capa de cinc. A causa de la serie de tensiones electroquímica del cinc con un potencial normal de -0,76 V respecto al carbono con un potencial normal de +0,74 V, se obtiene una tensión de 1,5 V, que puede conducir a una disolución rápida del cinc.

55 Es concebible básicamente, por ejemplo mediante la selección del metal, influir en y minimizar este efecto.

5 Sin embargo, si como metal del módulo estructural híbrido en contacto con las fibras de carbono se elige por ejemplo aluminio con un potencial normal de -1,66 V o magnesio con un potencial normal de -2,38 V, este efecto no se reduce evidentemente a causa de la elevada diferencia de potencial con respecto al carbono de 2,40 V o 3,12 V, sino que se produce incluso de forma más intensa. Lo mismo se produce para recubrimientos normales como FAL, que se compone en un 10% de silicio y un 90% de aluminio, ya que el aluminio, como se ha mencionado, presentaría una inclinación todavía más fuerte a la corrosión al contactar con el carbono. Lo mismo es aplicable por ejemplo también al recubrimiento de cinc-magnesio. Alternativamente es también concebible el empleo de una chapa de acero no galvanizada con el componente de aleación principal hierro, con un potencial normal de -0,44 V. A este respecto se reduciría la tensión a 1,18 V y con ello también la velocidad de corrosión. Sin embargo, aquí existe el problema de que después es atacado directamente el material básico, lo que conduce a su vez a un daño considerable al módulo estructural.

Puede verse que mediante el empleo de metales o sistemas de recubrimiento convencionales no puede resolverse por lo tanto, de forma satisfactoria, la problemática de la corrosión por contacto.

15 Por ello es concebible alternativamente, a diferencia de los sistemas de recubrimiento convencionales, emplear metales muy nobles como por ejemplo plata con un potencial normal de +0,8 V u oro con un potencial normal de 1,42 V. A este respecto es sin embargo problemático que estos metales sean relativamente caros y su uso por ello, ya desde un punto de vista económico, no se contempla normalmente.

Con estos antecedentes la presente invención se ha impuesto la tarea de especificar un módulo estructural híbrido con las características de la reivindicación 1.

20 Conforme al aprendizaje de la invención la tarea antes citada es resuelta mediante un producto semiacabado de metal, con al menos una primera zona con una capa de protección contra la corrosión formada por un recubrimiento orgánico apropiado para soldadura, que está aplicada en toda la superficie o parcialmente, en donde el recubrimiento orgánico presenta unos pigmentos eléctricamente conductores y un grosor de 0,5 a 5 µm o bien, con un efecto adherente, un grosor de 5µm a 7µm, en donde el potencial normal de los pigmentos es superior a -0,5 V, y un material plástico reforzado con fibras de carbono, en donde el material plástico reforzado con fibras de carbono está unido al producto semiacabado en la primera zona del producto semiacabado.

30 De esta forma puede proporcionarse un producto semiacabado para producir módulos estructurales híbridos, en donde los módulos estructurales producidos de este modo presentan unas mejores características de protección contra la corrosión. En unión a los materiales plásticos reforzados con fibras de carbono, el recubrimiento orgánico actúa como una capa aislante o una separación galvánica. De este modo no se produce ninguna corrosión por contacto o sólo una muy reducida entre las fibras de carbono del material plástico y el metal del producto semiacabado, en unión a un electrolito, en comparación con un sistema en el que las fibras de carbono del material plástico entren en contacto directo con el metal del producto semiacabado. Precisamente mediante el recubrimiento orgánico se interrumpe fundamentalmente la serie de tensiones electroquímica o al menos se reduce la diferencia de potencial. Como resultado pueden proporcionarse de este modo unos módulos estructurales híbridos con mayor durabilidad y más fiables.

Por capa de protección contra la corrosión se entiende en especial también una pintura de imprimación de protección contra la corrosión.

40 El producto semiacabado conforme a la invención puede ser en especial una cinta, una cinta enrollada para formar una bobina, un panel o una chapa.

La capa orgánica es de forma preferida una única capa orgánica, pero puede comprender también varias capas orgánicas. Es decisivo que, mediante la capa orgánica, pueda reducirse suficientemente una serie de tensiones electroquímica desde el carbono de un material plástico reforzado con fibras de carbono respecto al metal del producto semiacabado.

45 Ha demostrado ser ventajoso con relación a la aplicación de una capa orgánica, que presenta suficientes características de aislamiento al mismo tiempo que hace posible una soldadura, un recubrimiento orgánico que presente en especial polímeros acrílicos, por ejemplo en una solución acuosa, fluoruros complejos, ácidos orgánicos y/o ácidos minerales.

50 La capa de protección contra la corrosión de la primera zona se compone de forma preferida de un recubrimiento orgánico, apropiado para soldadura. Apropiado para soldadura significa a este respecto que, con los grosores conforme a la invención del recubrimiento orgánico, se consigue la acción aislante y de este modo protectora contra la corrosión, pero se obtiene asimismo al mismo tiempo la posibilidad de soldadura del metal situado debajo, por ejemplo con respecto a otro metal. En especial es asimismo posible la soldadura resistiva del producto semiacabado o de la pieza perfilada producida de este modo, por ejemplo con unas pinzas de soldadura por puntos, mediante una presión de apriete correspondiente de los electrodos. La posibilidad de soldadura del recubrimiento es ventajosa en especial en el caso de un recubrimiento en toda la superficie del producto semiacabado, es decir, si la primera zona se extiende sobre todas la superficie de uno o ambos lados del producto semiacabado. A este respecto las aristas

del producto semiacabado pueden permanecer sin recubrir o recubrirse también.

Alternativamente la posibilidad de soldadura del producto semiacabado puede conseguirse también básicamente, sin embargo, por medio de que la primera zona con la protección contra la corrosión formada por un recubrimiento orgánico no se extienda por todo el producto semiacabado. En este caso puede proporcionarse después una posibilidad de soldadura suficiente del producto semiacabado en la segunda zona, formada por fuera de la primera zona. La primera zona puede encontrarse por lo tanto, por ejemplo parcialmente, en uno o en ambos lados del producto semiacabado, pero también cubrir por completo uno o ambos lados. Igualmente la primera zona puede estar formada también por unas zonas parciales no coherentes.

El recubrimiento orgánico que forma la primera zona está aplicado de forma preferida, al menos o exclusivamente, a la zona en la que está previsto un contacto del producto semiacabado o de la pieza perfilada, producida a partir del producto semiacabado, con un material plástico reforzado con fibras de carbono.

Si el producto semiacabado se compone conforme a una conformación del módulo estructural conforme a la invención de acero, aluminio, una aleación de aluminio, magnesio y/o una aleación de magnesio, estos metales, a pesar de sus potenciales normales que difieren en parte mucho del potencial normal del carbono, pueden utilizarse para la producción de producto semiacabados para módulos estructurales híbridos. De este modo presenta por ejemplo el aluminio un potencial normal de -1,66 V, el magnesio de -2,38 V y el hierro de -0,44 V. El producto semiacabado se compone de forma preferida de acero galvanizado. El cinc tiene un potencial normal de -0,76 V. Es posible que el producto semiacabado sólo esté galvanizado en la primera zona debajo del recubrimiento orgánico, sólo esté galvanizado en otras zonas o esté completamente galvanizado. El galvanizado puede realizarse por ejemplo mediante galvanizado por inmersión en caliente, mediante un cincado galvánico en un electrolito de cinc, o mediante un procedimiento de galvanizado y recocido. En el procedimiento de galvanizado y recocido el producto semiacabado se recuece adicionalmente después de un galvanizado por inmersión en caliente.

Conforme a otra conformación del módulo estructural híbrido, el recubrimiento orgánico está aplicado directamente al producto semiacabado o está prevista una protección contra la corrosión orgánica y/o inorgánica debajo del recubrimiento orgánico. Si el recubrimiento orgánico está aplicado directamente al producto semiacabado, el producto semiacabado puede proporcionarse económicamente, ya que se prescinde de la protección contra la corrosión adicional en la primera zona. De forma preferida se prevé sin embargo una capa anticorrosiva adicional, que es de forma preferida inorgánica, debajo del recubrimiento orgánico. De este modo puede simplificarse el procedimiento de producción, ya que por ejemplo puede galvanizarse todo el producto semiacabado, sin tener que diferenciar entre determinadas zonas. Debajo de la capa orgánica puede estar prevista en especial también una capa producida mediante un procedimiento de galvanizado y recocido, como capa de protección contra la corrosión adicional.

Pigmentos eléctricamente conductores preferidos son en particular pigmentos que contienen aluminio, magnesio, cinc, una aleación de cinc, acero fino, polvo de hierro, bolas de cristal vaporizadas, wolframio y/o fosfato de hierro. De este modo se consigue una mayor posibilidad de soldadura de la primera zona con el recubrimiento orgánico. Las zonas entre los pigmentos actúan a este respecto de forma aislante e impiden la formación de un elemento local de metal/carbono. Al mismo tiempo la previsión de estos pigmentos reduce en cierta medida la protección contra la corrosión. En este sentido puede ajustarse, a través de la concentración de los pigmentos, la posibilidad de soldadura o la protección contra la corrosión del recubrimiento orgánico. Como es natural, también es posible dotar de pigmentos sólo zonas parciales. De este modo puede aumentarse la posibilidad de soldadura en las zonas dotadas de pigmentos, mientras que en las zonas con pocos o ningún pigmento se consigue un mejor aislamiento respecto a los materiales plásticos reforzados con fibras de carbono.

A este respecto el acero fino con el número de herramienta 1.4301 (X5CrNi18-10) tiene un potencial normal de aprox. +0,6 V a +0,9 V, el polvo de acero -0,44 V y el wolframio -0,12 V. El fosfato de hierro (, por ejemplo fosfato ferroso Fe₂P) no es soluble y por ello no tiene ningún potencial normal.

Son especialmente preferidos los pigmentos que presentan wolframio, ya que de este modo puede mejorarse la posibilidad de soldadura, fundamentalmente sin provocar una influencia negativa de la capa de protección contra la corrosión, debido a que se obtiene solamente una diferencia de potencial entre el wolframio y el carbono de 0,86 V.

El recubrimiento orgánico que presenta pigmentos tiene de forma preferida un grosor de capa de 3 a 5 µm.

Conforme a otra conformación, los pigmentos presentan un tamaño de partícula medio, que es mayor que el grosor del recubrimiento orgánico. De este modo puede asegurarse una influencia especialmente positiva de los pigmentos sobre la capacidad o posibilidad de soldadura, ya que la capa orgánica es puenteada localmente por los pigmentos. El tamaño de partícula medio es de este modo en especial superior a 0,5 a 10 µm y de forma preferida superior a 1 a 5 µm, en donde el valor mínimo real para el tamaño de partícula medio de los pigmentos depende después del grosor de capa elegido en estas zonas.

El potencial normal de los pigmentos es de forma preferida superior a -0,2 V. Debido a que el potencial normal del metal es normalmente menor que el potencial normal del carbono (+0,74 V), de aquí se deduce que el importe de la

diferencia de potencial entre los pigmentos y el carbono del material plástico reforzado con fibras de carbono es inferior a 1,24 V, de forma preferida inferior a 0,94 V. Mediante la pequeña diferencia de potencial se conserva en gran medida la protección contra la corrosión del recubrimiento orgánico, mientras que al mismo tiempo puede conseguirse una mejor capacidad de soldadura a causa de los pigmentos.

- 5 Además de la previsión de pigmentos en el recubrimiento orgánico de la primera zona, conforme a otra conformación del módulo estructural híbrido el recubrimiento orgánico puede presentar una acción adherente. De este modo puede conseguirse una mejora de la adhesión entre el producto semiacabado o la pieza perfilada producida a partir del producto semiacabado y el material plástico reforzado con fibras de carbono. También aquí puede soldarse el producto semiacabado o la pieza perfilada producida a partir del mismo, a pesar del recubrimiento orgánico, con una presión de apriete suficiente con una pinzas de soldadura por puntos. Alternativamente puede estar previsto un barnizado parcial del producto semiacabado solamente en la zona, en la que está previsto un ensamblaje a una pieza de material plástico reforzada con fibras de carbono.

El recubrimiento orgánico con la acción adherente tiene de forma preferida un grosor de 5 a 7 µm, en especial de 6 µm. La capa orgánica con la acción adherente puede presentar por ejemplo copoliamida.

- 15 Si el recubrimiento orgánico con una acción adherente es un barniz en polvo, puede conseguirse también una acción protectora contra la corrosión suficiente en la primera zona. Las zonas, que deben soldarse posteriormente, pueden mantenerse libres al aplicar el barniz en polvo por ejemplo mediante un enmascaramiento. Alternativamente el barniz en polvo también puede extraerse de nuevo mecánicamente, o directamente aplicarse sólo en la zona, que posteriormente represente una zona de ensamblaje entre el material plástico y el metal. El barniz en polvo puede estar configurado como Thermoplast, Thermoset u Hotmelt.

- 25 Conforme a otra conformación del módulo estructural híbrido conforme a la invención, el producto semiacabado presenta al menos una segunda zona que carece del recubrimiento orgánico de la primera zona. Mediante este recubrimiento sólo parcial con la capa de protección contra la corrosión formada por el recubrimiento orgánico de la primera zona se consigue un efecto positivo en cuanto a la economía, ya que se consigue un menor consumo de material para la capa orgánica. El que la segunda zona carezca del recubrimiento orgánico de la primera zona no quiere decir que la segunda zona no pueda presentar un recubrimiento. Más bien también en la segunda zona puede estar previsto un recubrimiento cualquiera, por ejemplo uno orgánico o inorgánico. El recubrimiento de la segunda zona puede ser también uno de los recubrimientos ya descritos de la primera zona, pero que se diferencia del recubrimiento realmente elegido de la primera zona.

- 30 La segunda zona puede presentar por ejemplo una capa inorgánica en forma de un galvanizado, o bien una capa orgánica con partículas de soldadura. La primera zona destaca de este modo por su mejor aislamiento con respecto a la segunda zona, mientras que la segunda zona destaca por su mejor capacidad de soldadura respecto a la primera zona. En el módulo estructural híbrido la primera zona estará después en contacto con los materiales plásticos reforzados con fibras de carbono, mientras que en la segunda zona, que está conformada como zona embreada, puede realizarse por ejemplo una soldadura por puntos resistiva con otro módulo estructural. En la primera zona existe después una protección contra la corrosión por contacto con las fibras de carbono del material plástico, mientras que en la segunda zona existe al mismo tiempo una protección contra la corrosión habitual por contacto con el entorno.

- 40 Como puede verse, de este modo puede conseguirse una adaptación flexible del producto semiacabado a la estructura prevista del módulo estructural híbrido a producir, que destaca por unas mejores características anticorrosivas y una buena capacidad de soldadura.

Al igual que la primera zona, tampoco la segunda zona tiene que ser una zona coherente, sino que también puede estar compuesta por zonas parciales aisladas.

- 45 También pueden estar previstas otras zonas recubiertas o no recubiertas, por ejemplo una tercera y una cuarta zona.

- 50 Es especialmente preferido que la segunda zona presente un recubrimiento galvanizado, en especial galvanizado por inmersión en caliente o galvánicamente. Debido a que la segunda zona del producto semiacabado o de la pieza perfilada producida a partir del mismo no está prevista para contactar con el material plástico reforzado con fibras de carbono, es suficiente un galvanizado para protegerse contra la corrosión, mientras que al mismo tiempo, por ejemplo para la soldadura resistiva o la soldadura por rayo láser, se garantiza una buena capacidad de soldadura en esta segunda zona.

- 55 Conforme a otra conformación del módulo estructural híbrido conforme a la invención, el recubrimiento orgánico de la primera zona está aplicado en toda la superficie o parcialmente mediante el procedimiento "coil-coating" (recubrimiento por bobina). De este modo pueden aplicarse capas homogéneas y muy finas de la capa de protección contra la corrosión de la primera zona, compuesta por el recubrimiento orgánico. Además de esto, el procedimiento coil-coating representa un procedimiento de recubrimiento especialmente económico. Por un recubrimiento en toda la superficie debe entenderse un recubrimiento en toda la superficie por uno o dos lados. Las

5 aristas del producto semiacabado pueden permanecer a este respecto sin recubrir o recubrirse. Si el producto semiacabado se quiere recubrir sólo parcialmente por uno o los dos lados, se prefiere el recubrimiento con un rodillo calado, que sólo lleva a cabo un recubrimiento parcial. Opcionalmente y en función del recubrimiento, también el recubrimiento de la segunda zona puede aplicarse mediante coil-coating. Si el producto semiacabado está galvanizado en la segunda zona, este galvanizado se realiza sin embargo de forma preferida mediante baños de inmersión, por ejemplo mediante galvanizado por inmersión en caliente o galvánico.

10 Conforme al aprendizaje de la presente invención la tarea es resuelta mediante un módulo estructural híbrido, producido al menos a partir de un producto semiacabado conforme a la invención y un material plástico reforzado con fibras de carbono, en donde el material plástico reforzado con fibras de carbono está unido al producto semiacabado en la primera zona del producto semiacabado. Mediante el recubrimiento orgánico en la primera zona se reduce o descarta la corrosión por contacto con el carbono incrustado en la matriz de material plástico. De forma preferida el material plástico reforzado con fibras de carbono está unido al producto semiacabado exclusivamente en la primera zona del producto semiacabado, para descartar en gran medida la aparición de elementos locales del metal al carbono. Como resultado puede proporcionarse un producto semiacabado con menor peso y una elevada estabilidad, el cual es compatible también con tecnologías acreditadas como soldadura resistiva, soldadura por puntos resistiva y/o soldadura por rayo láser. El módulo estructural híbrido presenta al mismo tiempo una mayor resistencia contra la corrosión y de este modo una mayor durabilidad.

20 Como material plástico reforzado con fibras de carbono pueden estar previstos normalmente todos los materiales plásticos reforzados con fibras de carbono habituales. La unión entre el material plástico reforzado con fibras de carbono y la primera zona puede conseguirse a través de una matriz termoplástica o duroplástica.

Para proteger los cantos cortados del módulo estructural híbrido, puede aplicarse al mismo un recubrimiento orgánico, que puede endurecerse en especial mediante radiación UV, por ejemplo en forma de un barniz. Sin embargo, también es concebible prever en los cantos cortados primero un recubrimiento inorgánico, por ejemplo metálico, que a continuación se recubre con una capa orgánica.

25 Conforme a una conformación del módulo estructural híbrido conforme a la invención, el módulo estructural híbrido es un componente de la carrocería de un vehículo de motor, en especial un túnel, un soporte antichoque lateral, una columna A, B, C o D o un soporte de techo. En especial en los vehículos de motor existe un mayor riesgo de corrosión por contacto entre el metal y el material plástico reforzado con fibras de carbono, a causa de influencias ambientales como el agua salada que puede actuar como un electrolito. Mediante la utilización de un módulo estructural híbrido conforme a la invención para los componentes de una carrocería de un vehículo de motor, este riesgo se evita o al menos se reduce, sin tener que prescindir de la capacidad de soldadura de los módulos estructurales híbridos.

35 Conforme a otro aprendizaje de la presente invención, la tarea es resuelta mediante un procedimiento para producir un producto semiacabado de metal con al menos una primera zona con una protección contra la corrosión formada por un recubrimiento orgánico, en especial apropiada para soldadura, en donde el recubrimiento orgánico se aplica con un grosor de 0,5 a 5 µm, en especial de 1 a 5 µm. Mediante el procedimiento conforme a la invención puede proporcionarse un producto semiacabado, que no presenta ninguna corrosión por contacto o sólo una reducida con el material plástico reforzado con fibras de carbono, y a pesar de ello puede soldarse de forma convencional. Ha quedado demostrado que mediante la elección del grosor de capa puede proporcionarse una capa aislante suficiente y, de este modo, una capa de protección contra la corrosión.

40 Al mismo tiempo puede conseguirse una posibilidad de soldadura para métodos de soldadura convencionales, como soldadura por puntos resistiva, ya sea en la propia zona del recubrimiento y/o en zonas no recubiertas o recubiertas de otra forma.

45 En especial el procedimiento conforme a la invención puede adaptarse de tal manera, que puedan producirse los productos semiacabados conforme a la invención descritos.

50 Conforme a una conformación del procedimiento conforme a la invención, el recubrimiento orgánico que forma la primera zona se aplica a la zona en la que está previsto un contacto del producto semiacabado con un material plástico reforzado con fibras de carbono. El recubrimiento orgánico de la primera zona se aplica de forma preferida exclusivamente en la zona, en la que está previsto un contacto del producto semiacabado o de la pieza perfilada producida a partir del mismo con un material plástico reforzado con fibras de carbono. De este modo puede realizarse una adaptación óptima del producto semiacabado producido a otros pasos de producción.

55 Conforme a otra conformación del procedimiento conforme a la invención, el recubrimiento orgánico de la primera zona se aplica mediante el procedimiento coil-coating, en especial con un rodillo de recubrimiento calado. Con el procedimiento coil-coating se consigue económicamente un grosor de capa muy homogéneo y fino. El recubrimiento orgánico de la primera zona puede realizarse también en varios pasos y/o aplicarse mediante diferentes rodillos. También puede llevarse a cabo el recubrimiento de otras zonas mediante un procedimiento coil-coating. En el caso de que el recubrimiento orgánico de la primera zona no quiera aplicarse en toda la superficie en uno o los dos lados del producto semiacabado, es especialmente ventajoso el empleo de un rodillo de recubrimiento calado, para

producir un producto semiacabado con un recubrimiento adaptado a siguientes pasos de procedimiento.

En ulteriores pasos de procedimiento el producto semiacabado así producido puede cortarse y/o moldearse después por ejemplo para obtener una pieza perfilada y después, en la primera zona, unirse a un material plástico reforzado con fibras de carbono. La unión se realiza por ejemplo a través de una matriz termoplástica o duroplástica. De esta manera se proporciona después un módulo estructural híbrido, que a causa del recubrimiento orgánico de la primera zona no presenta ninguna corrosión o una reducida, la cual es generada por una transición entre metal y carbono. Al mismo tiempo la primera zona o alternativamente una segunda zona poseen una posibilidad de soldadura para procedimientos de soldadura convencionales, para soldar el módulo estructural híbrido a continuación a otros módulos estructurales.

5
10 Existe ahora un gran número de posibilidades de conformar y perfeccionar el producto semiacabado conforme a la invención, el módulo estructural híbrido y el procedimiento. Para ello se hace referencia por un lado a las reivindicaciones dependientes de las reivindicaciones independientes y, por otro lado, a la descripción de unos ejemplos de realización en unión al dibujo. En el dibujo muestran

15 la fig. 1 una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un producto semiacabado, para producir un módulo estructural híbrido en forma de una cinta;

las figuras 2a-d unas vistas en sección transversal de diferentes ejemplos de realización de un producto semiacabado, para producir un módulo estructural híbrido;

la fig. 3 una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un módulo estructural híbrido conforme a la invención, en forma de un túnel de un vehículo de motor;

20 la fig. 4 una representación esquemática de un ejemplo de realización de un procedimiento conforme a la invención para producir un producto semiacabado para un módulo estructural híbrido.

La fig. 1 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un producto semiacabado 1, para producir un módulo estructural híbrido conforme a la presente invención. El producto semiacabado 1 está configurado en este ejemplo de realización en forma de una cinta enrollada por la mitad. Sin embargo, también pueden estar previstos paneles o chapas. El producto semiacabado 1 está fabricado con acero. Sin embargo, también pueden utilizarse otros metales como aluminio, aleaciones de aluminio, magnesio o aleaciones de magnesio. El producto semiacabado 1 presenta una primera zona 2 y una segunda zona 4. La primera zona 2 se compone de una zona parcial 2' y una zona parcial 2'' algo más ancha. La segunda zona 4 se compone por el contrario de una zona coherente. También pueden estar previstas evidentemente otras divisiones de la primera y de la segunda zona. La primera zona 2 y la segunda zona 4 se diferencian en los recubrimientos del producto semiacabado 1. También pueden estar previstas otras zonas, por ejemplo una tercera y una cuarta zona, con otros recubrimientos.

35 La primera zona 2 presenta una capa de protección contra la corrosión o pintura de imprimación de protección contra la corrosión formada por un recubrimiento orgánico 6, mientras que la segunda zona 4 presenta un recubrimiento 8 en forma de una superficie galvanizada. El recubrimiento orgánico 6 puede tener un grosor de 0,5 a 5 µm. El recubrimiento orgánico 6 está dispuesto a este respecto sobre un recubrimiento inorgánico entre el acero del producto semiacabado 1 y el recubrimiento orgánico 6, el cual es de forma preferida también un recubrimiento realizado mediante un galvanizado. El recubrimiento orgánico 6 puede estar aplicado alternativamente también directamente sobre el acero del producto semiacabado 1.

40 El recubrimiento descrito del lado superior 10 del producto semiacabado 1 puede aplicarse por ejemplo, por ejemplo con simetría especular, también en el lado inferior 12 del producto semiacabado 1. Sin embargo, el producto semiacabado 1 puede también estar sólo recubierto por un lado o estar previsto en el lado inferior un recubrimiento diferente.

45 En las figuras 2a-d se han representado unas vistas en sección transversal de diferentes ejemplos de realización de producto semiacabados, para producir un módulo estructural híbrido.

La fig. 2a muestra una sección transversal a través de un producto semiacabado 1a. Directamente sobre el metal 14 a está prevista en la primera zona 2 con las zonas parciales 2a', 2a'' una capa de protección contra la corrosión, formada por un recubrimiento orgánico 6a. En la segunda zona 4a está prevista directamente sobre el metal 14a una capa de cinc 8a para galvanizar. En la primera zona 2a se obtiene mediante el recubrimiento orgánico 6a una protección efectiva contra la configuración de elementos locales entre el metal 14a y el carbono, por ejemplo de un material plástico 20 reforzado con fibras de carbono (véase la fig. 3). Para obtener al mismo tiempo la capacidad de soldadura del producto semiacabado 1a, la segunda zona 4a no posee el recubrimiento orgánico 6a. En lugar de ello, la segunda zona 4a presenta la capa de cinc 8a. En esta segunda zona 4a puede realizarse posteriormente sin problemas una conexión de otros módulos estructurales, por ejemplo mediante soldadura resistiva o soldadura por rayo láser. El lado inferior del producto semiacabado 1a no está recubierto en este ejemplo.

55 La fig. 2b muestra otro ejemplo de realización de un producto semiacabado 1b, que está estructurado de forma

similar al de la fig. 2a. A diferencia del producto semiacabado 1a, el producto semiacabado 1b presenta sin embargo una capa de cinc 8b en toda la superficie, por un solo lado. Como resultado el producto semiacabado 1b presenta en la segunda zona 4b por lo tanto un galvanizado, mientras que en la primera zona 2b el producto semiacabado 1b presenta, además del recubrimiento orgánico 6b mediante el galvanizado 8b, una capa anticorrosiva adicional situada por debajo. El recubrimiento orgánico 6b previsto en las dos zonas parciales 2b' y 2b'' se aplica ventajosamente con un rodillo de recubrimiento calado (no representado).

La fig. 2c muestra otro ejemplo de realización de un producto semiacabado 1c, que está estructurado de forma similar al de la fig. 2b. A diferencia del producto semiacabado 1b, el producto semiacabado 1c presenta sin embargo un recubrimiento orgánico 6c en toda la superficie, por un solo lado. Mediante el recubrimiento orgánico 6c en toda la superficie se consigue que toda la superficie del lado superior del producto semiacabado 1c esté protegida contra la corrosión por contacto, a causa de las fibras de carbono de un material plástico reforzado con fibras de carbono. A causa de las características del recubrimiento orgánico 6c, en especial de su estrechez, el recubrimiento orgánico 6 es apropiado para soldadura. Con una presión de apriete suficiente de una pinzas de soldadura por puntos puede soldarse por ejemplo asimismo el producto semiacabado 1c, a pesar del recubrimiento orgánico 6c. Al mismo tiempo puede preverse, a causa del recubrimiento 6c en toda la superficie, una unión a un material plástico reforzado con fibras de carbono de forma espacialmente flexible sobre el producto semiacabado 1c o sobre una pieza perfilada producida a partir del producto semiacabado 1c.

En la fig. 2d se muestra otro ejemplo de realización de un producto semiacabado 1d en sección transversal. A diferencia de los producto semiacabados anteriores 1a, 1b y 1c, el producto semiacabado 1d presenta una primera zona 2d con un recubrimiento orgánico 6d en toda la superficie, por ambos lados. El recubrimiento orgánico 6d está aplicado directamente sobre el metal 14d. En el recubrimiento orgánico 6d están contenidos unos pigmentos 16 eléctricamente conductores, cuyo diámetro medio es mayor que el grosor de capa del recubrimiento orgánico 6d. La menor posibilidad de soldadura a causa del recubrimiento orgánico 6d aislante se contrarresta mediante la previsión de los pigmentos 16 eléctricamente conductores. En este ejemplo de realización los pigmentos 16 están repartidos de forma fundamentalmente homogénea en el recubrimiento orgánico 6d. Sin embargo, también es posible prever concentraciones localmente diferentes de los pigmentos 16, para ajustar localmente la acción aislante o la posibilidad de soldadura. La fig. 3 muestra una vista en perspectiva de un ejemplo de realización de un módulo estructural híbrido 18 conforme a la invención, en forma de un túnel de un vehículo de motor. El módulo estructural híbrido 18 se compone de un material plástico reforzado con fibras de carbono 20 y de una pieza perfilada 22, que está producida a partir de un producto semiacabado conforme a la invención. Para producir este módulo estructural híbrido 18 se ha colocado en un molde una tira 22 de un producto semiacabado conforme a la invención, se ha introducido una estera 20 de material plástico reforzado con fibras de carbono y las mismas se ha unido entre ellas con una matriz termoplástica o duroplástica, a través de la primera zona de la pieza perfilada 22 que presenta el recubrimiento orgánico 6, 6a, 6b, 6c, 6d.

En el módulo estructural híbrido 18 representado en la fig. 3 la zona de borde del módulo estructural híbrido 18 se ha producido a partir de la pieza perfilada 22, es decir con metal, para estar disponible como zona embridada y como elemento de ensamblaje para módulos estructurales adyacentes, como por ejemplo una pared frontal y/o chapas de suelo (no representadas). A este respecto puede usarse después tecnologías de ensamblaje acreditadas como la soldadura por puntos resistiva o la soldadura por rayo láser y, a pesar de usarse un material moderno como material plástico reforzado con fibras de carbono, puede llevarse a cabo una construcción en bruto convencional. Al mismo tiempo se hace posible mediante el uso de material plástico reforzado con fibras de carbono una reducción de peso y, a pesar de ello, puede conseguirse la deseada estabilidad del módulo estructural híbrido 18 que cumpla los requisitos antichoque y de resistencia. Esto es también válido para otros componentes de la carrocería de un vehículo de motor, en especial soportes antichoque laterales, columnas A, B, C o D o soportes de techo.

La fig. 4 muestra una exposición esquemática de un ejemplo de realización de un procedimiento conforme a la invención para producir un producto semiacabado 26''. Un producto semiacabado 26 ya enrollado en forma de cinta sobre una bobina 24 se desenrolla de la bobina 24 y se galvaniza en el baño de inmersión 28. A continuación el producto semiacabado 26' galvanizado se somete a un procedimiento de coil-coating, en el que mediante un rodillo de recubrimiento 30 se aplica un recubrimiento orgánico con un grosor de 0,5 a 10 µm. El producto semiacabado 26'' se enrolla a continuación de nuevo para formar una bobina 32.

El recubrimiento orgánico se aplica al menos en la zona, en el que está previsto un contacto del producto semiacabado 26'' o de la pieza perfilada producida a partir del mismo. En la zona restante no es necesario prever el recubrimiento orgánico, lo que puede realizarse en especial mediante un rodillo de recubrimiento calado.

REIVINDICACIONES

- 1.- Módulo estructural híbrido, producido a partir de al menos un producto semiacabado de metal, con al menos una primera zona (2, 2a, 2b, 2c, 2d) con una capa de protección contra la corrosión formada por un recubrimiento orgánico (6, 6a, 6b, 6c, 6d) apropiado para soldadura, que está aplicada en toda la superficie o parcialmente, en donde el recubrimiento orgánico (6, 6a, 6b, 6c, 6d) presenta unos pigmentos (16) eléctricamente conductores y un grosor de 0,5 a 5 μm o bien, con un efecto adherente, un grosor de 5 μm a 7 μm , en donde el potencial normal de los pigmentos (16) es superior a -0,5 V, y un material plástico reforzado con fibras de carbono, en donde el material plástico (20) reforzado con fibras de carbono está unido al producto semiacabado (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 26") en la primera zona (2, 2a, 2b, 2c, 2d) del producto semiacabado (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 26").
- 5
- 2.- Módulo estructural híbrido según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el módulo estructural híbrido (18) es un componente de la carrocería de un vehículo de motor, en especial un túnel, un soporte antichoque lateral, una columna A, B, C o D o un soporte de techo.
- 10
- 3.- Módulo estructural híbrido según una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado porque** el recubrimiento orgánico (6, 6a, 6b, 6c, 6d) está aplicado directamente al producto semiacabado (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 26") o está prevista una capa de protección contra la corrosión (8b, 8c) orgánica y/o inorgánica adicional debajo del recubrimiento orgánico (6, 6a, 6b, 6c, 6d).
- 15
- 4.- Módulo estructural híbrido según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** los pigmentos (16) presentan un tamaño de partícula medio, que es mayor que el grosor del recubrimiento orgánico (6, 6a, 6b, 6c, 6d).
- 20
- 5.- Módulo estructural híbrido según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el potencial normal de los pigmentos (16) es superior a -0,2 V.
- 6.- Módulo estructural híbrido según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el recubrimiento orgánico (2, 2a, 2b, 2c, 2d) presenta una acción adherente.
- 7.- Módulo estructural híbrido según la reivindicación 6, **caracterizado porque** el recubrimiento orgánico (6, 6a, 6b, 6c, 6d) con una acción adherente es un barniz en polvo.
- 25
- 8.- Módulo estructural híbrido según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el producto semiacabado (1, 1a, 1b, 1c, 1d, 26") presenta al menos una segunda zona (4, 4a, 4b) que carece del recubrimiento orgánico (6, 6a, 6b, 6c, 6d) de la primera zona (2, 2a, 2b, 2c, 2d).
- 30
- 9.- Módulo estructural híbrido según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la segunda zona (4, 4a, 4b) presenta un recubrimiento galvanizado (8, 8a, 8b), en especial galvanizado por inmersión en caliente o por electrogalvanizado.

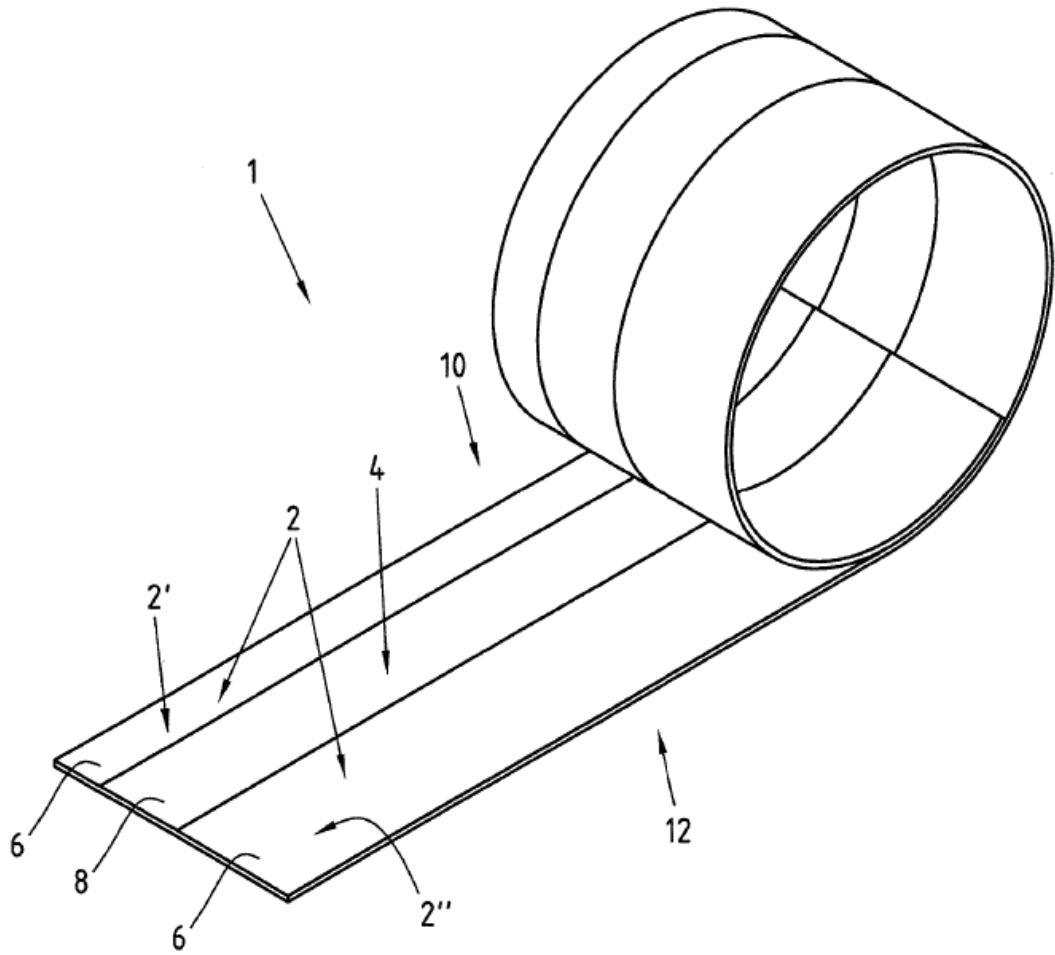


Fig.1

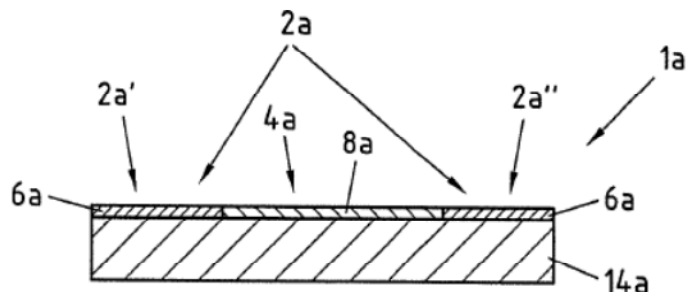


Fig. 2a

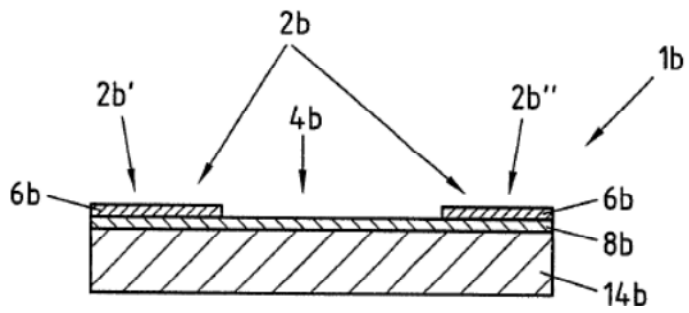


Fig. 2b

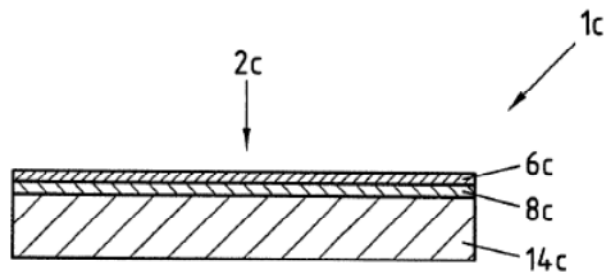


Fig. 2c

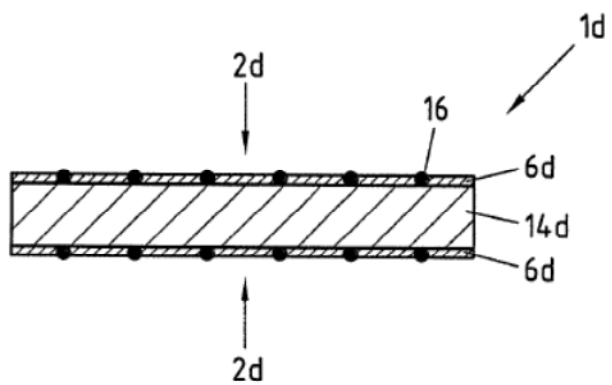


Fig. 2d

