

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 544 472**

51 Int. Cl.:

B32B 15/14 (2006.01)

B64D 45/02 (2006.01)

B29C 70/88 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2012 E 12737192 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2015 EP 2714386**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una estructura superficial con protección contra rayos así como estructura superficial que se puede fabricar con dicho procedimiento**

30 Prioridad:

27.05.2011 DE 102011103334

07.09.2011 DE 102011112518

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

31.08.2015

73 Titular/es:

**AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH (100.0%)
Willy-Messerschmitt-Strasse 1
85521 Ottobrunn, DE**

72 Inventor/es:

**STEINWANDEL, JÜRGEN;
ENGLHART, MARTIN;
JONKE, DIETRICH P.;
PIRINGER, HELMUT y
WULBRAND, WILHELM**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 544 472 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 fabricación de una estructura superficial con protección contra rayos así como estructura superficial que se puede fabricar con dicho procedimiento

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una estructura superficial con instalación de protección contra rayos. Además, la invención se refiere a un procedimiento de fabricación de componentes de vehículos para la fabricación de un componente de un vehículo utilizando el procedimiento de fabricación de la estructura superficial para la preparación de una estructura superficial de este componente. Por último, la invención se refiere a una estructura superficial que se puede fabricar con tal procedimiento así como a un componente de vehículo que presenta una estructura superficial de este tipo.

10 La invención se refiere especialmente a la fabricación de sistemas de capas para la protección contra rayos de componentes. En particular, tales componentes encuentran aplicación en la técnica aeronáutica y en la técnica aeroespacial, por ejemplo aviones o helicópteros. Pero las estructuras superficiales de acuerdo con la invención se pueden emplear también en otros vehículos o en otros objetos amenazados de rayos, como por ejemplo edificios o instalaciones de energía eólica.

15 Los sistemas de capas conocidos se publican, por ejemplo, en el documento US 4 155 896 así como especialmente en el documento DE 10 2006 046 002 B4. En esta patente se explican en detalle, además, los antecedentes tecnológicos para la protección de los rayos. Para otros detalles se remite expresamente con respecto a estos antecedentes tecnológicos al documento DE 10 2006 046 002 B4 así como a todo el estado de la técnica citado allí.

20 Procedimientos para la fabricación de sistemas de capas con protección contra rayos, en particular para aviones, en los que se prevé una estructura de soporte sobre la base de un material compuesto de fibras, se conocen a partir de los documentos EP 0 629 549 A2, EP 1 484 245 A1, WO 2010/135318 A2, US 4 824 713 A y EP 0 248 122 A2.

25 El problema de la protección contra rayos existe especialmente en componentes de plástico o en componentes, que contienen estructuras de plástico. Por ejemplo, tales estructuras de plástico se emplean en la técnica aeronáutica en forma de materiales compuestos de plástico. Los materiales compuestos de plástico, en particular plásticos reforzados con fibras de carbono (CFK), tienen la ventaja de que son de peso ligero y, a pesar de todo, presentan propiedades mecánicas muy buenas, como por ejemplo una alta resistencia. Se pueden llevar de manera sencilla también a formas irregulares poco habituales. Por lo tanto, el empleo de tales materiales compuestos reforzados con fibras en particular en la técnica aeronáutica es interesante y se emplea allí cada vez en mayor medida en el futuro.

30 El empleo planificado de estructuras mayores en el tipo de construcción de CFK en la técnica aeronáutica requiere, entre otras cosas, una protección efectiva frente al impacto de rayo. Los procesos físicos durante el impacto de rayo son en estructuras de CFK esencialmente similares a los que se producen en estructuras metálicas. Se produce la configuración de un canal de plasma de descarga previa y en el desarrollo siguiente se produce la descarga del rayo. De acuerdo con la posición del primer punto de contacto se extiende el canal del rayo a través de la superficie del avión. Con el contacto del canal del rayo y de la superficie del avión está unido un flujo de corriente alto y una entrada de calor alta en la estructura respectiva. Los parámetros, que caracterizan a la intensidad del rayo, no se diferencian entre estructuras de CFK y estructuras metálicas. Puesto que la conductividad térmica y la conductividad eléctrica de estructuras de CFK son claramente menores que las de metales, es ventajoso en estructuras de CFK que deben emplearse en el espacio exterior, prever una protección contra rayos. Por lo demás, en el caso de impacto de rayo, la consecuencia podría ser una delaminación considerable con menoscabo implicado de la resistencia.

35 La figura 7 muestra una estructura superficial 10 en forma de un sistema de capas 12 de acuerdo con un estado de la técnica empleado actualmente en la práctica en aviones. El sistema de capas 12 presenta una estructura de soporte 14 sobre la base de un plástico reforzado con fibras, en particular una estructura de soporte 14 con una estructura de CFK 16. En la práctica, para la protección de tales estructuras de CFK contra daños en el caso de impacto de rayo se emplean actualmente casi sin excepción estructuras de rejillas y estructuras de red de metales. La figura 7 muestra a este respecto una red de alambre de cobre 18, que está incrustada en una matriz de plástico 20 del mismo material de plástico que la estructura de CFK 16. De acuerdo con ello, se lamina una estructura de rejilla o estructura de red de metal como capa exterior en la estructura de CFK 16. Además, se aplica una capa de cubierta de laca de cubierta 22.

50 Especialmente en el caso de componentes mayores de la estructura, en la fabricación de tales sistemas de capas 12 conocidos se trata de un método costoso de la técnica de procedimientos, que está unido con cargas de pesos significativas.

55 Un ejemplo de una estructura superficial similar se publica en el documento US 2011/0174522 A1. Esta publicación se refiere a un Prepreg, que está formado de estructuras de fibras no conductoras y de una estructura de tejido de fibras conductoras. Las fibras están incrustadas en resina; a partir de un Prepreg de este tipo se puede formar un componente compuesto. Una estructura superficial similar se conoce a partir del documento US 2007/0141927 A1.

En este caso se aplica sobre una estructura de soporte 20 un capa aislante, sobre la que se aplica un material de rejilla metálica, como por ejemplo una lámina de aluminio expandida y entonces se recubre la superficie a través de materiales de espátula y materiales de acabado, como por ejemplo lacas de cubierta.

5 En el documento US 2009/0227162 A1 se publica, en cambio, mezclar partículas, como por ejemplo, partículas metálicas, junto con nano-fibras y nano-tubos en lacas de cubierta o pinturas, para generar de esta manera estructuras superficiales conductoras de electricidad sobre materiales compuestos de fibras. En otra configuración, se prefabrican capas conductoras de electricidad incrustadas como láminas, estructuras similares a papel o estructuras de velos de manera correspondiente en materiales de la matriz y entonces se aplican estas estructuras sobre materiales compuestos de fibras.

10 En cambio, las estructuras de acuerdo con el documento US 4 155 896 se proveen con capas conductoras por que se mezclan fibras de aluminio en la laca de cubierta o similar y a continuación se alinean en un campo eléctrico.

En las publicaciones mencionadas anteriormente debe conseguirse la protección de los rayos simplemente por que están previstas capas conductoras de electricidad, que deben distribuir la energía. Esto no se ha considerado suficiente en todos los casos.

15 En cambio, una mejora se describe en el documento DE 10 2006 046 002 B4. En la estructura de capas conocida a partir de este documento, se introducen partículas largas, conductoras de electricidad, polarizables en la capa de cubierta y se alinean allí en la dirección del espesor para servir como elementos de encendido del rayo. Para otros detalles a este respecto se remite al documento DE 10 2006 046 002 B4.

La alineación es necesaria para conseguir una protección suficiente contra rayos.

20 Para la fabricación se procede de tal manera que se mezcla la capa de cubierta en primer lugar con las partículas y a continuación se aplica sobre las estructuras de soporte. Todavía mientras la laca está líquida, se aplica un campo eléctrico, para alinear las partículas polarizables de manera correspondiente en la dirección del espesor de la capa. La aplicación de un campo eléctrico, que es suficientemente fuerte para la alineación completa de las partículas, se representa especialmente en el caso de estructuras superficiales complicadas como problemática y costosa. La
25 alineación deseada solamente se puede conseguir, en parte, en una medida insuficiente y difícil.

Por lo tanto, el cometido de la invención es preparar un procedimiento para la fabricación de estructuras superficiales con protección contra rayos, que es más fácil de realizar y con el que se puede conseguir una protección mejorada contra rayos.

Este cometido se soluciona a través de un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1.

30 Las utilizaciones ventajosas del procedimiento así como las estructuras que se pueden fabricar con ello son objeto de las reivindicaciones dependientes.

Las configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

La invención crea un procedimiento para la fabricación de una estructura superficial con instalación de protección contra rayos con las etapas:

35 a) previsión de una estructura de soporte sobre la base de un material compuesto de fibras,

b) aplicación de al menos una disposición de material de protección contra rayos de o con un material conductor sobre la estructura de soporte, de manera que ésta se adhiere fijada en posición sobre la estructura de soporte,

c) aplicación de un material de cubierta, de manera que se incrusta la al menos una disposición de material de protección contra rayos (38) fijada en posición sobre la estructura de soporte, y

40 d) consolidación del material de cubierta aplicado,

De acuerdo con la invención, está previsto que la disposición de material de protección contra rayos se forme por una disposición de partículas conductoras de electricidad como elementos de encendido del rayo, que se fijan en posición sobre la estructura de soporte antes de la incrustación en el material de cubierta.

45 A través de la aplicación de la instalación de protección contra rayos delante del material de cubierta que la incrusta se puede conseguir y fijar en posición la distribución, disposición y/o configuración del material de protección contra rayos. La aplicación y consolidación del material de cubierta incrustan entonces de manera adaptada la disposición de material de protección contra rayos deseada y la estabiliza.

La disposición de material de protección contra rayos está formada por partículas individuales, que deben actuar, por ejemplo, como elementos de encendido del rayo; en este caso estas partículas y su distribución se pueden fijar

previamente de manera correspondiente. A través de la fijación previa se fija en posición ya correctamente al menos un extremo de las partículas, de manera que se puede predeterminar de manera correspondiente mejor también la alineación de las partículas.

5 El material de cubierta es adecuado con preferencia para la formación de una capa de cubierta exterior adecuada contra influencias del medio ambiente. Por ejemplo, puede ser un material con preferencia termoplástico altamente estable. En una configuración preferida, como material de cubierta se emplea una polietercetona, por ejemplo poliéter-etercetona (PEEK). Tales materiales son, por una parte, bien conformables y, por otra parte, se pueden aplicar en el estado líquido y a pesar de todo son suficientemente resistentes a la temperatura y a la intemperie así como resistentes contra influencias mecánicas externas.

10 Con preferencia, los materiales de protección contra rayos configurados como partículas de la disposición de material de protección contra rayos se encolan directa o indirectamente sobre la estructura de soporte. Los materiales de protección contra rayos pueden estar unidos de forma conductora y pueden estar unidos con una estructura conductora, en particular para la derivación de tensiones. Para el encendido del rayo son adecuadas partículas también aisladas, por ejemplo polarizables, de acuerdo con las observaciones explicadas en el documento
15 DE 10 2006 046 002 B4 con relación a los antecedentes tecnológicos. Por lo tanto, las partículas pueden estar rodeadas también totalmente por materiales no conductores.

De acuerdo con ello, en una configuración ventajosa del procedimiento está previsto que la etapa b) comprenda:

b1) encolado de la al menos una disposición de material de protección contra rayos por medio de un adhesivo sobre la estructura de soporte.

20 La etapa b1) comprende de acuerdo con otra configuración ventajosa:

b1a) aplicación superficial del adhesivo sobre la estructura de soporte para la formación de una superficie adhesiva continua o

b1b) aplicación por zonas del adhesivo sobre la estructura de soporte para la formación de varias zonas adhesivas o

b1c) aplicación puntual del adhesivo sobre la estructura de soporte.

25 Otras configuraciones se caracterizan por que el adhesivo a aplicar en la etapa b1) es un adhesivo conductor de electricidad o un adhesivo no conductor de electricidad.

Las partículas pueden ser partículas polarizables. Con preferencia, las partículas están configuradas alargadas. Por ejemplo, las partículas pueden estar formadas por fibras, en particular fibras cortas y más especialmente por fibras de carbono. También serían posibles tubos pequeños, como por ejemplo nanotubos, en particular tubos de carbono.

30 Pero también es posible la utilización de fragmentos, como por ejemplo fragmentos de carburo de silicio, fragmentos de grafito o fragmentos metálicos, o la utilización de partículas en forma de pasador, como por ejemplo pasadores metálicos. Si se utilizan fragmentos, entonces éstos tienen con preferencia al menos un extremo en punta, que se puede alinear en proyección desde la estructura de soporte.

35 En otra configuración, la disposición de material de protección contra rayos se puede fabricar también a través de la pulverización o atomización de pasadores metálicos individuales sobre la estructura de soporte.

Los pasadores metálicos se pueden generar, por ejemplo, a partir de polvo metálico adecuado de cualquier tipo, como especialmente polvo de aluminio.

La disposición de material de protección contra rayos se aplica con preferencia sobre una estructura de CFK como estructura de soporte.

40 De acuerdo con ello, en una configuración preferida del procedimiento está previsto que la etapa a) comprenda la fabricación de un sustrato de componente superficial de un material compuesto de CFK, en particular de una resina epóxido reforzada con fibras de carbono.

45 Puede ser ventajoso prever entre la disposición de material de protección contra rayos y la estructura de soporte una capa de protección, en particular contra sollicitación de la temperatura, pudiendo formarse ésta, por ejemplo, por un velo de fibras conductoras y/o no conductoras.

Con preferencia, la capa intermedia presenta una estructura de fibras no tejidas.

A continuación se explica en detalle la invención con la ayuda de los dibujos adjuntos. En este caso:

La figura 1 muestra una representación esquemática de una primera de realización de una estructura superficial con protección contra rayos.

La figura 2 muestra una representación esquemática de una segunda forma de realización de una estructura superficial con protección contra rayos.

La figura 3 muestra una representación esquemática de una tercera forma de realización de una estructura superficial con protección contra rayos.

5 La figura 4 muestra una representación esquemática de una cuarta forma de realización de una estructura superficial con protección contra rayos.

La figura 5 muestra una representación esquemática de una quinta forma de realización de una estructura superficial con protección contra rayos.

10 La figura 6 muestra una representación esquemática de una sexta forma de realización de una estructura superficial con protección contra rayos, y

La figura 7 muestra una representación esquemática de una estructura superficial con protección contra rayos de acuerdo con el estado de la técnica.

15 A continuación se explican en detalle diferentes formas de realización de estructuras superficiales 30 con instalación de protección contra rayos 31 así como procedimientos ventajosos para la fabricación de tales estructuras superficiales 30 con la ayuda de las representaciones en las figuras 1 a 6.

20 Las estructuras superficiales 30 están constituidas como sistemas de capas 32. Presentan una estructura de soporte 34 de un material compuesto, en la que la estructura de soporte 34 contiene una estructura de CFK 36. La instalación de protección contra rayos 31 está formada por una disposición de material de protección contra rayos 38, que está incrustada en una capa de cubierta 40 de un material de cubierta que ofrece protección contra influencias del medio ambiente en forma de una laca de cubierta 42, en particular de PEEK.

Para la fabricación de las estructuras superficiales 30 se procede de manera que se fabrica y se acondiciona en primer lugar la estructura de soporte 34 y luego se dispone y se fija en posición la disposición de material de protección contra rayos 38 sobre esta estructura de soporte 34.

25 A tal fin, en las formas de realización mostradas de las figuras 1 a 6 se provee en primer lugar la estructura de soporte 34 con una capa de protección 43. La capa de protección 43 presenta especialmente un velo 44. El velo 44 es opcional y entonces en caso necesario se omite. En general, la capa de protección opcional 43 presenta con preferencia una estructura superficial textil, que está formada de fibras conductoras de electricidad o de fibras no conductoras de electricidad.

30 El velo 44 es una estructura de fibras no tejidas de fibras que pueden estar fabricadas para la formación de un sustrato conductor de material conductor o para la formación de un sustrato no conductor de materiales de fibras no conductores. Por ejemplo, se puede aplicar un velo de carbono 44a para la formación de una capa conductora o un velo de fibras de vidrio 44b para la formación de una capa no conductora. El velo de carbono 44a puede ser, por ejemplo, un velo que se puede obtener bajo el nombre comercial SIGRATEX®.

35 La capa de protección 43 presenta, además, un material de plástico para la incrustación del velo 44. Materiales adecuados son resinas termoplásticas, por ejemplo PPS o PAA.

En las formas de realización de acuerdo con las figuras 1 a 4 se aplica un adhesivo 46 superficialmente (figura 2 y figura 3) o por secciones (figura 1 o figura 4), en particular puntualmente, sobre la estructura de soporte 43, especialmente la capa de protección 43. De esta manera se forma una capa adhesiva 48 en el caso de la aplicación superficial; o está previstas zonas adhesivas 50 en particular puntos adhesivos.

40 En las formas de realización de acuerdo con las figuras 1 a 4 se aplican para la formación de la disposición de material de protección contra rayos 38 unas partículas de materiales conductores en forma de fibras cortas de carbono 52 o de manera alternativa también nanotubos (no se representan) o en forma de fragmentos 54 de material conductor sobre el adhesivo 46 y se fijan a través de éstos.

45 En los fragmentos 54 se trata, por ejemplo, de fragmentos de granos de carburo de silicio infiltrado con silicio (Si/SiC). De manera alterativa son posibles fragmentos de grafito.

50 En la forma de realización de acuerdo con la figura 5 se configura la disposición de material de protección contra rayos 38 de la misma manera a través de partículas. Para la formación de estas partículas se pulverizan, sin embargo, pasadores metálicos 56 individuales sobre la estructura de soporte 34, dado el caso sobre el velo 44. Los pasadores metálicos 56 se forman, por ejemplo, a partir de polvo metálico adecuado de cualquier tipo, como por ejemplo de polvo de aluminio. La pulverización se realiza de tal manera que los pasadores metálicos 56 se adhieren sobre la estructura de soporte 34.

En la forma de realización de acuerdo con la figura 6 se utiliza el velo 44 como soporte para un recubrimiento metálico 58. Por ejemplo, el recubrimiento metálico contiene un recubrimiento superficial de aluminio a través de pulverización térmica.

5 En todas las formas de realización, después de la disposición de los materiales de protección contra rayos se aplica la capa de cubierta 40 a través de la aplicación de la laca de cubierta 42 en forma líquida. La laca de cubierta 42 incrusta la disposición de material de protección contra rayos 38.

A continuación se explican en detalle todavía las diferentes formas de realización de las estructuras superficiales 30 con la ayuda de las figuras individuales.

10 La primera forma de realización mostrada en la figura 1 de la estructura superficial 30 está realizada a través de flocado electrostático como tratamiento superficial. A tal fin se aplica puntualmente el adhesivo 46, que puede estar realizado conductor o no conductor, de manera que se configuran las zonas adhesivas 50. En estas zonas adhesivas se fijan las fibras de carbono 42 o nanotubos, se aplica un campo eléctrico para la alineación de las fibras o tubos y a continuación se realiza el tratamiento de laca de cubierta.

15 De esta manera resulta un sistema de capas 32 formado por la estructura de CFK 36, el velo de carbono 44a, las zonas adhesivas 50 con las fibras cortas de carbono, que están incrustadas en la capa de cubierta 40.

Las fibras de carbono 52 incrustadas o los nanotubos de carbono incrustados forman elementos de encendido del rayo 60. Estos elementos de encendido del rayo 60 pueden estar unidos de forma conductora con el sustrato o pueden estar separados eléctricamente del sustrato.

20 Las ventajas de la primera forma de realización mostrada en la figura 1 de la estructura superficial 30 son un peso reducido por unidad de superficie a través de las fibras de carbono 52, la posibilidad de una conformación tridimensional, la construcción no-corrosiva, la integración de elementos de encendido del rayo 60 con o sin conexión eléctrica, la compatibilidad con el recubrimiento de laca de cubierta y un mantenimiento sencillo de las superficies.

25 Opcionalmente, se puede realizar una superficie de base conductora o una superficie de base no conductora. Esto se realiza especialmente a través de la selección del velo 44.

30 En la segunda forma de realización representada en la figura 2 de la estructura superficial 30, en lugar de las fibras se utilizan fragmentos como elementos de protección contra el rayo 54. El adhesivo 46 se aplica sobre la superficie. Los elementos de encendido del rayo 60 formados por los fragmentos 54 se pueden fijar con o sin conexión conductora de electricidad, según que se emplee un adhesivo conductor 46 o un adhesivo no conductor 46 así como un velo de sustrato conductor 44a o un velo de sustrato no conductor 44b.

En el ejemplo se utilizan fragmentos de Si/SiC en lugar de fibras cortas de CFK como elementos de encendido del rayo 60. Estos fragmentos 54 presentan puntas, que están dirigidas hacia fuera y que pueden iniciar el encendido del rayo.

35 De manera correspondiente, la segunda forma de realización presenta el siguiente sistema de capas 32: como sustrato está prevista una estructura de CFK 36, encima está previsto opcionalmente el velo de carbono 44a o también de manera alternativa el velo de fibras de vidrio 44b. Encima se encuentra la capa de adhesivo 48, por medio de la cual se fijan los fragmentos 54. Los fragmentos 54 están incrustados en la laca de cubierta 42.

40 Las ventajas de esta forma de realización representada en la figura 2 sin, entre otras, que el sistema de capas 32 se puede aplicar directamente sobre una superficie de aeronaves, por ejemplo una superficie de avión. Las láminas del tipo de soporte o similares no son necesarias. Los fragmentos 54 crean una instalación de protección contra el rayo 31 con una masa reducida por unidad de superficie. Es posible una conformación tridimensional opcional. La construcción está realizada, en general, no corrosiva. Se pueden prever elementos de encendido del rayo 60 con o sin conexión eléctrica. La construcción es compatible con el recubrimiento de laca de cubierta. Solamente es necesario un mantenimiento reducido. También se pueden configurar aquí opcionalmente una superficie de base conductora o una superficie de base no conductora.

La tercera forma de realización representada en la figura 3 corresponde esencialmente a la segunda forma de realización representada en la figura 2 con la diferencia de que está previsto un número menor de fragmentos 54, que están incrustados de esta manera sólo puntualmente o por zonas y con peso específico más reducido en la capa de cubierta 40.

50 La cuarta forma de realización representada en la figura 4 corresponde de la misma manera a la segunda forma de realización representada en la figura 2, con la diferencia de que el adhesivo 46 solamente está dispuesto por zonas para la formación de las zonas adhesivas 50 y de que también los fragmentos 54 previstos como elementos de encendido del rayo 60 están previstos de manera correspondiente sólo puntualmente.

En la quinta forma de realización representada en la figura 5, la disposición de material de protección contra el rayo 38 está configurada por medio de pulverización térmica. A tal fin, se funde, por ejemplo, polvo de aluminio de manera correspondiente y se pulveriza en forma todavía líquida. El velo 44 actúa como capa de protección para la protección de la estructura de CFK 36 y actúa como sustrato para los pasadores metálicos 56 configurados.

- 5 Se consigue el siguiente sistema de capas 32: La estructura de soporte 34 presenta la estructura de CFK 36, sobre la que se aplica el velo 44, configurado, por ejemplo, como velo de carbono 44a o como velo de fibras de vidrio 44b. A continuación se pulverizan los pasadores metálicos 56 distribuidos térmicamente para la formación de los elementos de encendido del rayo 60. Sobre estos elementos de encendido del rayo 60 se aplica entonces la capa de cubierta 40.
- 10 Las ventajas de la quinta forma de realización representada en la figura 5 se reproducen a continuación: es posible una conformación tridimensional discrecional. Un velo no-corrosivo 44 sirve como soporte para los pasadores metálicos 56. La construcción es compatible con un recubrimiento de laca de cubierta 42. Se preparan elementos de encendido del rayo 60 con o sin conexión conductora. La superficie está libre de mantenimiento. Opcionalmente, pueden estar previstas una superficie de base conductora o una superficie de base no conductora.
- 15 También en la sexta forma de realización representada en la figura 6, el velo 44 actúa como protección de la estructura de CFK 36, de manera que sobre el velo 44 se puede aplicar una capa metálica a través de pulverización térmica. De manera alternativa se pueden prever esteras conductoras de electricidad con diferentes fibras y opciones de unión.

- 20 De acuerdo con ello resulta el siguiente sistema de capas 32: La estructura de soporte 34 presenta la estructura de CFK sobre la que se aplica el velo 44m que está recubierto a través de pulverización térmica, por ejemplo con aluminio u otro metal. Encima se aplica la laca de cubierta 22.

Las ventajas de esta forma de realización son que es posible una conformación tridimensional opcional, que un velo no corrosivo 44 sirve como soporte para un recubrimiento metálico, que la construcción es compatible con el recubrimiento de laca de cubierta y que la superficie está libre de mantenimiento.

- 25 En todas las formas de realización, la estructura de CFK 36 se puede formar de una resina epóxido reforzada con fibras de carbono.

Lista de signos de referencia

- | | |
|----|---|
| 10 | Estructura superficial |
| 30 | 12 Sistema de capas |
| | 14 Estructura de soporte |
| | 16 Estructura de CFK |
| | 18 Red de alambre de cobre |
| | 20 Matriz de plástico |
| 35 | 22 Laca de cubierta |
| | 30 Estructura superficial |
| | 31 Instalación de protección contra rayos |
| | 32 Sistema de capas |
| | 34 Estructura de soporte |
| 40 | 36 Estructura de CFK |
| | 38 Disposición de material de protección contra rayos |
| | 40 Capa de cubierta |
| | 42 Laca de cubierta |
| | 43 Capa de protección |
| 45 | 44 Velo |
| | 44a Velo de carbono |
| | 44b Velo de fibras de vidrio |
| | 46 Adhesivo |
| | 48 Capa de adhesivo |
| 50 | 50 Zona de adhesivo |
| | 52 Fibras de carbono |
| | 54 Fragmentos |
| | 56 Pasador metálico |
| | 58 Recubrimiento metálico |
| 55 | 60 Elemento de encendido del rayo |

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para la fabricación de una estructura superficial (30) con instalación de protección contra rayos (31) con la etapa:
- 5 a) previsión de una estructura de soporte (34) sobre la base de un material compuesto de fibras, caracterizado por las etapas:
- b) aplicación de una disposición de partículas conductoras de electricidad (52, 54, 56) como elementos de encendido del rayo sobre la estructura de soporte (34), de manera que las partículas se adhieren fijada en posición en la disposición y distribución deseadas sobre la estructura de soporte (34), para formar una disposición de material de protección contra rayos (38) de o con un material conductor,
- 10 c) aplicación de un material de cubierta (42), de manera que se incrusta la al menos una disposición de material de protección contra rayos (38) fijada en posición sobre la estructura de soporte (34), y
- d) consolidación del material de cubierta (42) aplicado,
- en el que las partículas son fijadas en posición sobre la estructura de soporte (34) antes de la incrustación en el material de cubierta (42).
- 15 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la etapa b) comprende:
- b1) encolado de la al menos una disposición de material de protección contra rayos (38) formada por las partículas por medio de un adhesivo (46) sobre la estructura de soporte.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que la etapa b1) comprende:
- b1b) aplicación por zonas del adhesivo sobre la estructura de soporte (34) para la formación de varias zonas adhesivas (50) o
- 20 b1c) aplicación puntual del adhesivo (46) sobre la estructura de soporte (34).
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado por que el adhesivo (46) que se aplica en la etapa b1) es un adhesivo conductor de electricidad.
- 5.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las partículas están seleccionadas de un grupo, que comprende
- 25
- Fibras,
 - Fibras de carbono (52),
 - Tubos,
 - Nano-tubos,

30

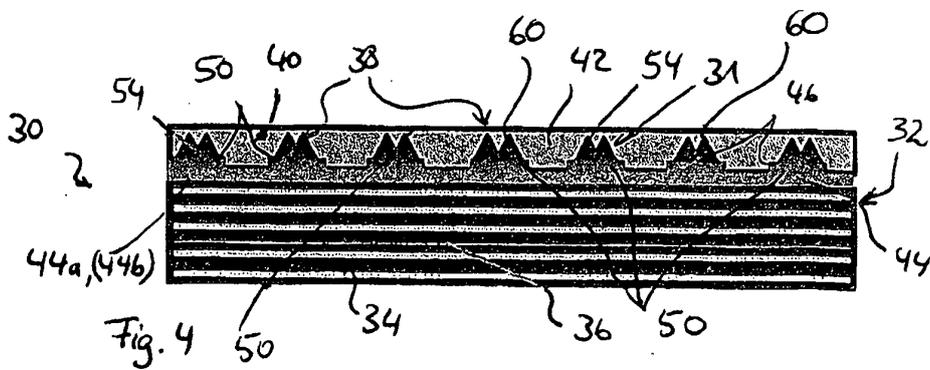
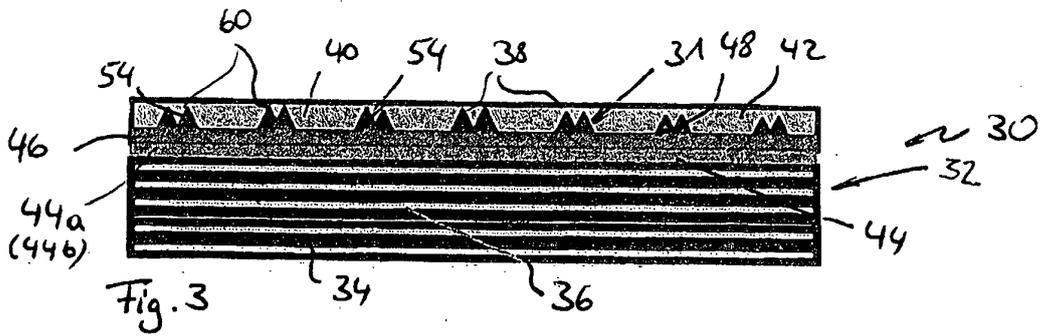
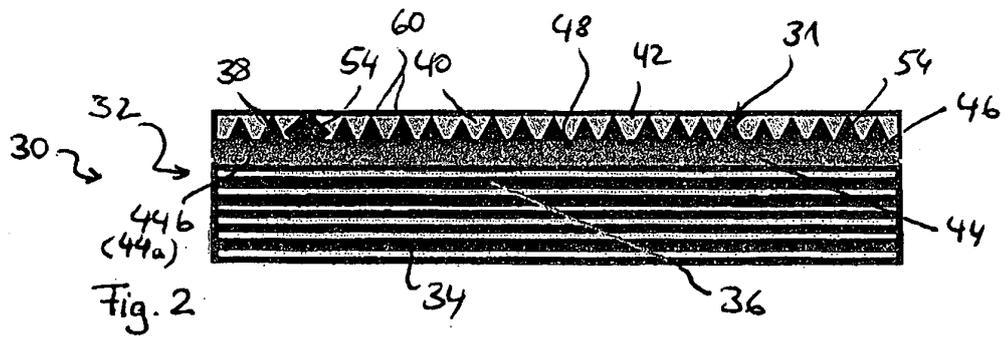
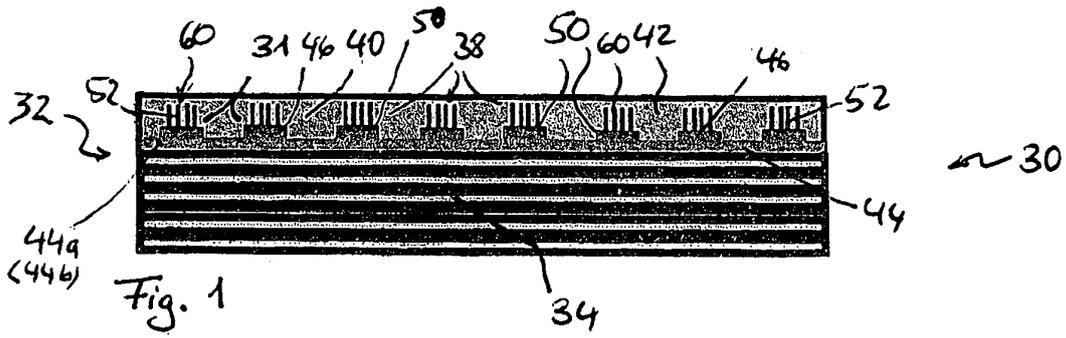
 - Fragmentos (54),
 - Fragmentos-SIC,
 - Fragmentos de grafito y
 - Pasadores metálicos (56).
- 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la etapa b) comprende: pulverización de pasadores metálicos (56) sobre la estructura de soporte (34).
- 35
- 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que los pasadores metálicos (56) son generados a partir de polvo metálico, en particular polvo de aluminio.
- 8.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la etapa a) comprende la fabricación de un sustrato de componente plano de un material compuesto de CFK, en particular de una resina epóxido reforzada con fibras de carbono.
- 40
- 9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la estructura de soporte (14) se provee antes de la etapa b) sobre la superficie que debe proveerse con la disposición de material de protección contra rayos con un velo (44) de fibras conductoras y/o no conductoras como capa intermedia entre el

material compuesto de fibras y la disposición de material de protección contra rayos.

10.- Procedimiento de fabricación de componentes de vehículos para la fabricación de un componente de un vehículo, en particular de un avión, caracterizado por la realización de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores para la formación de una estructura superficial (30) del componente.

5 11.- Estructura superficial (30), en particular para un avión, que se puede fabricar con un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9.

12.- Componente de vehículo, en particular componente de avión, que contiene una estructura superficial (30) de acuerdo con la reivindicación 11.



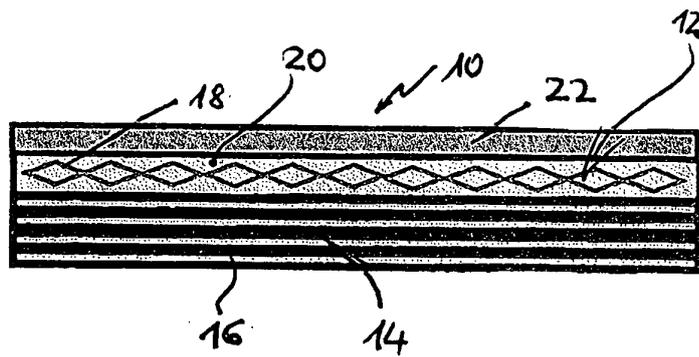
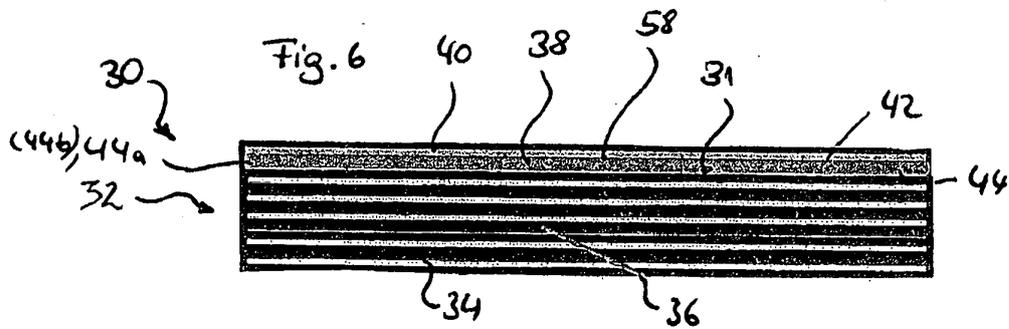
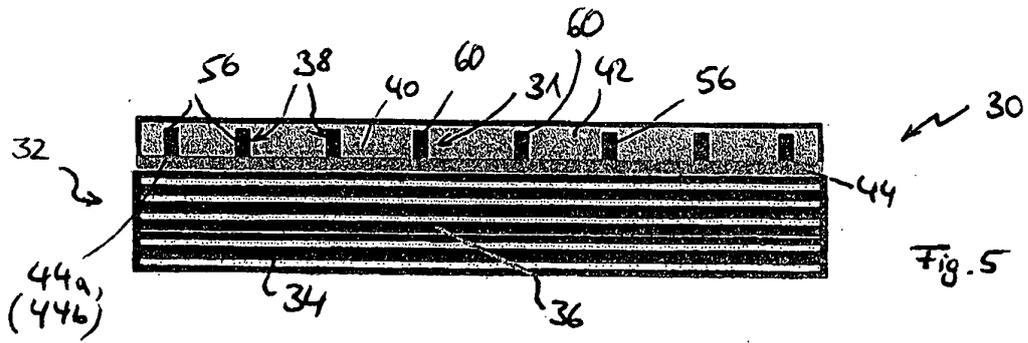


Fig. 7

Estado de la técnica