



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 095**

51 Int. Cl.:
B29C 70/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **07728790 .2**

96 Fecha de presentación : **04.05.2007**

97 Número de publicación de la solicitud: **2015922**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2009**

54 Título: **Aparato y procedimiento para producir un componente estructural compuesto de fibras de gran superficie.**

30 Prioridad: **05.05.2006 DE 10 2006 021 110**
05.05.2006 US 798071 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.04.2011

73 Titular/es: **AIRBUS DEUTSCHLAND GmbH**
Kreetslag 10
21129 Hamburg, DE
AIRBUS OPERATIONS GmbH

72 Inventor/es: **Schendel, Jörg;**
Ostermeier, Bernd;
Konsolke, Thomas y
Dittmann, Ralf-Peter

74 Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

ES 2 356 095 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

- [0001]** La presente invención se refiere a un aparato y a un procedimiento para producir un componente estructural de fibra compuesta de gran superficie, en particular para el sector de las aeronaves.
- 5 **[0002]** A pesar de que puede ser aplicado a cualquier componente estructural de fibra compuesta de gran superficie deseado, la presente invención y el problema en que se basa se explican con más detalle con referencia a la cúpula de presión trasera, es decir, la cúpula del mamparo de presión trasero, de una aeronave.
- 10 **[0003]** En la producción de componentes estructurales en el sector de las aeronaves, por un lado, deben ser observadas ciertas especificaciones de peso, pero por otro lado la producción de dichos componentes estructurales también debe ser económica. En la industria aeroespacial, cada vez más los materiales compuestos están reemplazando a los materiales metálicos, ya que son mucho más ligeros que los materiales metálicos. Cada kilogramo de peso que se ahorra reduce ventajosamente los costes de combustible o incrementa la carga útil.
- 15 **[0004]** Por ejemplo, se utilizan plásticos reforzados de fibra de carbono ligero (PCR) para la producción de armazones de alas, aletas de aterrizaje, secciones del fuselaje trasero con empenajes de cola horizontales y verticales y la cúpula de presión antes mencionada. Por razones económicas, los aviones vuelan a altitudes de aproximadamente 10 a 15 km. Para poder sobrevivir en estas alturas, se requiere una cabina presurizada. En esta se mantiene una presión que corresponde a una altura de vuelo de unos 3 km. La cúpula de presión forma la parte trasera de esta cabina presurizada. Durante el vuelo, soporta toda la presión interna de la cabina. Junto con un anillo de titanio, por ejemplo, y numerosos ángulos para la introducción de la fuerza en la estructura del fuselaje, la cúpula está montada de una manera fijada con abrazaderas en el anillo asignado al frente del empenaje vertical.
- 20 **[0005]** Para los componentes de una gran superficie y pequeña curvatura, como por ejemplo los paneles de empenaje, en la actualidad se utilizan cintas de fibra de carbono impregnadas con resina (conocido como preimpregnadas). Estos son laboriosamente llevadas a la última forma y se cura por medio de la presión y el calor en lo que se conoce como un autoclave.
- 25 **[0006]** Sin embargo, los procedimientos hasta ahora conocidos por el solicitante para la colocación manual de las cintas preimpregnadas son principalmente idóneos para las geometrías que son simples y tienen poca curvatura. En el caso de las formas geométricas más complejas a instalar, la tasa de instalación se reduce a un valor que ya no es rentable. Además, las cintas preimpregnadas son relativamente caras y sólo se pueden almacenar en ciertas condiciones.
- 30 **[0007]** Para las estructuras que tienen una curvatura mayor o son más complejas, el solicitante ha desarrollado un nuevo concepto de producción, que se menciona en la publicación especializada "HIGH PERFORMANCE, Composites" de mayo de 2003, página 45 y siguientes; la publicación especializada Forum, Julio 2004, página 8 y siguientes, y en la publicación especializada Innovate! "Flugzeugbau mit Nadel und Faden und neuen Werkstoffen" [construcción de aviones con aguja e hilo y nuevos materiales], página 24 y siguientes. Por consiguiente, tejidos de fibra de carbono sin resina se llevan a la forma deseada en estado seco, siendo la resina sólo posteriormente trabajada en el tejido. Tejidos de fibra de carbono sin resina pueden ser manejados mucho más fácilmente que las cintas adhesivas preimpregnadas. Tejidos no tejidos de fibra de carbono individuales, multiaxiales se cosen entre sí por medio de un procedimiento de costura automatizado para formar una llamada alfombra no tejida. En esta alfombra no tejida, las fibras de carbono están dispuestas en las direcciones longitudinal y transversal. Los tejidos no tejidos de fibra de carbono multiaxial individual u láminas fibrosas semielaboradas, por lo tanto se unen, por ejemplo, mediante costura, para formar alfombras no tejidas planas, de grandes superficies, enrolladas en rollos y desenrolladas sobre un elemento de formación.
- 40 **[0008]** Cuando se utilizan las técnicas de instalación anteriores e instalaciones para instalar las alfombras cosidas formadas por láminas no tejidas multiaxiales individuales, un problema sería que se forman pliegues u ondas no deseadas, en particular en las regiones del borde, cuando las alfombras no tejidas se instalan sobre elementos de configuración muy curvados. La formación de dichos pliegues hace que sea considerablemente más difícil colocar los componentes estructurales terminados contra partes de montaje asignadas durante el montaje final.
- 45 **[0009]** El documento US-A-2004/069413 describe las características del preámbulo de la reivindicación 1.
- 50 **[0010]** Por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar un aparato y un procedimiento del tipo mencionado al principio que previene la aparición del drapeado durante la instalación de las alfombras no tejidas y asegurar la producción de un componente estructural libre de ondas.
- [0011]** Este objeto se consigue según la invención mediante un aparato con las características de la reivindicación 1 de la patente y mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 14 de la patente.
- 55 **[0012]** La idea en que se basa la presente invención es que la instalación manual de las láminas fibrosas o alfombras no tejidas sea reemplazada por un procedimiento de desenrollado automatizado por medio de un aparato correspondiente controlado por un dispositivo de control central. En este caso, se proporciona un elemento de

5 conformación predeterminada, una lámina fibrosa se instala de manera definida sobre o en el elemento de conformación predeterminado por medio de un dispositivo de instalación controlable, el elemento de conformación predeterminada y el dispositivo de instalación se giran por medio de un dispositivo de giro controlable en relación entre sí mediante un ángulo de giro predeterminado, y una lámina fibrosa adicional se instala de una manera definida sobre la parte superior de la lámina fibrosa ya instalada mediante el dispositivo de instalación controlable.

10 **[0013]** Por lo tanto, una serie de láminas fibrosas o alfombras no tejidas se pueden instalar en una forma automatizada y definida una encima de la otra con direcciones predeterminadas de la orientación de tal manera que la formación de pliegues u ondas, en particular en la región de borde del componente estructural, es ventajosamente impedido a causa del control exacto de la operación de instalación. En consecuencia, los componentes estructurales con cualquier geometría imaginable, en particular también con superficies muy curvadas, pueden ser producidos mediante el nuevo procedimiento de instalación y el nuevo aparato. Además, a causa de la instalación automatizada, la velocidad de instalación se aumenta ventajosamente y se reducen los tiempos en que el aparato está ocupado.

15 **[0014]** Refinamientos y mejoras ventajosas del aparato especificado en la reivindicación 1 de la patente y del procedimiento especificado en la reivindicación 14 de la patente se pueden encontrar en las reivindicaciones dependientes.

20 **[0015]** De acuerdo con un desarrollo preferido, el elemento de conformación predeterminada tiene la forma del componente estructural a producir, por ejemplo en el caso de una cúpula de presión a producir, la forma de un plato plano dado vuelta con una sección transversal ovalada o circular. El elemento de conformación sirve para la instalación de la correspondiente capa de resina y la lámina fibrosa individual y predefine la forma del componente estructural a producir. El procedimiento automatizado de instalación y el dispositivo controlable de instalación permiten también que elementos de configuración altamente curvados sean cubiertos con las láminas fibrosas correspondientes económicamente y sin la formación de pliegues.

25 **[0016]** De acuerdo con un desarrollo adicional preferido, el dispositivo de instalación cuenta con cuatro columnas de elevación, que están dispuestas en pares alrededor del elemento de conformación y pueden ser controladas sincronizadamente mediante el dispositivo de control central.

30 **[0017]** A cada par de columnas de elevación es, preferentemente, respectivamente asignado un elemento transversal ajustable vertical, que comprende respectivamente dos correderas de recepción que pueden desplazarse de forma sincrónica a lo largo del respectivo elemento transversal y están destinados a recibir rollos de lámina fibrosa predeterminados. Los correderas receptoras, por una parte y los elementos transversales en la otra parte se ajustan transversal y verticalmente mediante el dispositivo de control central de forma tal que el guiado automatizado y definido de los rollos de lámina fibrosa sobre el elemento de formación se realiza, y por lo tanto define la instalación de la lámina fibrosa sobre el elemento de conformación. El dispositivo de control central activa las columnas de elevación para un ajuste sincrónico vertical de los elementos transversales asignados a lo largo de las columnas de elevación y las correderas de recepción para un ajuste sincrónico transversal de las correderas de recepción, y por lo tanto, los rollos de lámina fibrosa, a lo largo de los elementos transversales adecuadamente en una manera predeterminada.

40 **[0018]** Ventajosamente, dos rollos de lámina fibrosa están guiados de forma uniforme y sincronizada desde el centro del elemento de conformación predeterminada al borde del mismo por medio del dispositivo de instalación controlado por el dispositivo de control central, para la instalación uniforme de la lámina fibrosa encima o en el elemento de conformación predeterminada por encima del mismo. Con este fin, el control sincrónico de las correderas de recepción y de las columnas de elevación se lleva a cabo mediante el dispositivo de control central.

45 **[0019]** Preferiblemente, una serie de láminas fibrosas, por ejemplo, seis, se instalan una encima de la otra sobre o en el elemento de conformación predeterminada, el dispositivo de control central provocando que, después de cada instalación de una lámina fibrosa, el elemento predeterminado de configuración es girado mediante el dispositivo de giro en un ángulo predeterminado de inflexión, por ejemplo, 30°, en relación con el dispositivo de instalación y se detiene. En consecuencia, una determinada tasa de rodadura, una tasa de avance predeterminada y/o una cantidad de avance predeterminada de la lámina fibrosa a instalar pueden ser ventajosamente controladas mediante el dispositivo de control central durante la colocación de dicha lámina encima o en el elemento de conformación.

50 **[0020]** De acuerdo con una realización de ejemplo adicional preferida, en el caso de un fallo del control automático mediante el dispositivo de control central, el dispositivo de instalación opera en modo de emergencia para la instalación manual de la lámina fibrosa. En consecuencia, una operación de instalación que se ha iniciado puede ser completada manualmente, para evitar la pérdida del componente.

[0021] La invención se explica con más detalle a continuación sobre la base de realizaciones de ejemplo con referencia a las figuras adjuntas del dibujo, en las que:

55 La figura 1 muestra una vista frontal de un aparato según un ejemplo de realización preferida de la invención en un estado de receptor del rodillo;

La figura 2 muestra una vista del lado izquierdo del aparato de la figura 1, dada a modo de ejemplo, en un primer estado de movimiento del rodillo;

La figura 3 muestra una vista frontal del aparato de las figuras 1 y 2, dada a modo de ejemplo, en el estado receptor del rollo y en el primer estado de movimiento del rodillo;

5 La figura 4 muestra una vista del lado izquierdo del aparato de las figuras 1 a 3, dado a modo de ejemplo, en un segundo estado de movimiento del rodillo;

La figura 5 muestra una vista del lado izquierdo del aparato de las Figuras 1 a 4, dado a modo de ejemplo, en un tercer estado de movimiento del rodillo, y

10 La figura 6 muestra una vista del lado izquierdo de un aparato de acuerdo con un ejemplo de realización más preferida de la invención.

[0022] A menos que se especifique lo contrario, en las figuras las mismas referencias numéricas indican componentes que son los mismos o funcionalmente lo mismo.

15 **[0023]** En las figuras 1 a 5 se representa un aparato para producir un componente estructural de un material compuesto de fibra, por ejemplo, un plástico reforzado de fibra de carbono (CRP), según un ejemplo de realización preferida de la presente invención. En este caso, las figuras 1 y 3 muestran una vista frontal-lateral y las figuras 2, 4 y 5 ilustran una vista del lado izquierdo del aparato en diferentes estados de movimiento.

20 **[0024]** El aparato dado a modo de ejemplo, preferentemente tiene un elemento de conformación 1, que está formado por ejemplo, como un dispositivo de unión adhesiva positiva de acero estructural o similar. Las dimensiones del elemento de conformación 1 se adaptan a las dimensiones deseadas del componente estructural a producir, por ejemplo, la cúpula de la presión a producir. Cualquier coeficiente de expansión térmica diferente del material de moldeado en comparación con el material de los componentes está preferentemente ya convenientemente compensado en el diseño estructural del elemento de conformación.

25 **[0025]** Para la producción de una cúpula de presión para una aeronave, el elemento de conformación 1 es ventajosamente formado como un plato plano dado vuelta. Dependiendo del tipo de aeronave, el elemento de conformación 1 puede tener, por ejemplo, una forma de sección transversal ovalada o circular.

30 **[0026]** Preferiblemente, reforzadores y/o capas de refuerzo del borde preimpregnados se aplican primero a ubicaciones predeterminadas sobre la superficie del elemento de la configuración 1, por ejemplo, para reforzar los recortes o similares que más tarde se proporcionarán en la cúpula de presión. Reforzadores de segmento y capas de refuerzo de borde comprenden preformas preimpregnadas y se suministran por ejemplo mediante un cortador de ultrasonido y se colocan en las correspondientes ubicaciones del elemento de conformación. Posteriormente, una película de resina adecuada es cortada de forma correspondiente a medida por medio de plantillas e instalada sobre todo el elemento de conformación 1.

35 **[0027]** Las láminas no tejidas individuales preferentemente de un plástico reforzado de fibra de carbono son unidas entre sí por un procedimiento adecuado de unión, por ejemplo cosido, hilvanado, tejido, unión adhesiva o similar, para formar una alfombra no tejida de gran superficie 15. Mediante hábil orientación del hilo, es posible por ejemplo, en un proceso de costura para cada ubicación de un componente adaptarse en la mayor medida a las cargas que más tarde se producirán en esta ubicación. Las láminas no tejidas preferentemente son unidas sin haber sido previamente envueltas en una resina sintética. Tejidos de fibra de carbono sin resina pueden manejarse con más facilidad que pegajosos preimpregnados.

40 **[0028]** Mediante dicho procedimiento de unión, una gran alfombra no tejida 15 es producida por adelantado, por ejemplo, a partir de material de fibra de carbono en el que las fibras de carbono están preferentemente dispuestas en las direcciones longitudinal y transversal. Para lograr una fuerza estructuralmente adaptada del material de carbono, más tarde, un número de estas alfombras no tejidas 15, preferentemente seis, se colocan una encima de la otra en diferentes direcciones, lo que se explica con más detalle más adelante.

45 **[0029]** Las alfombras no tejidas 15 están ventajosamente ya prefabricadas en cada caso en la forma de los componentes estructurales a producir, para minimizar en lo posible los desechos producidos. Las alfombras no tejidas cosidas juntas 15 a instalar son, en cada caso, enrolladas uniforme y simétricamente en un sistema de rodillos que comprende preferiblemente dos rodillos no tejidos, de modo que en el estado enrollado el eje de simetría de la alfombra no tejida 15 está preferiblemente dispuesto entre los dos rodillos no tejidos. Los rodillos no tejidos se presentan en las figuras con las referencias numéricas 2 y 3.

50 **[0030]** Posteriormente, las alfombras no tejidas 15 enrolladas en los rodillos no tejidos se instalan por medio de un aparato sobre el elemento de conformación 1 asignado, que se explica con más detalle a continuación con referencia a las figuras.

[0031] Como es aún más evidente en las figuras 1 a 5, además del elemento de conformación 1, el aparato también cuenta con un dispositivo de instalación, que comprende un sistema de columna de elevación que rodea el elemento de conformación 1 y, preferentemente, comprende cuatro columnas de elevación 4. A ambos lados del elemento de conformación 1, dos columnas de elevación 4, por ejemplo, se proporcionan para, respectivamente, formar un par de columnas de elevación, según lo representado, en particular, en la figura 2. Los dos pares de columnas de elevación preferiblemente se disponen simétricamente entre sí y tienen en cada caso un elemento transversal 5 asignado.

[0032] Integrados en cada elemento transversal 5 hay, por ejemplo, dos correderas de recepción conducidas de forma sincrónica y electromotriz 6, que están montadas de manera desplazable de tal forma que se deslicen en la dirección transversal a lo largo del elemento transversal 5 asignado mediante el control de un dispositivo de control central. Los elementos transversales 5 son a su vez, preferiblemente regulables en altura mediante las columnas de elevación 4, que pueden controlarse de forma sincrónica mediante el dispositivo de control central, de forma que las correderas de recepción 6 se pueden ajustar de forma sincrónica, tanto la dirección transversal y en la dirección vertical mediante controladores adecuados.

[0033] Los rodillos no tejidos 2, 3 se proporcionan preferiblemente en el estado enrollado en una corredera de transporte adecuada 8, que se coloca a través de los medios de colocación adecuados 9 en relación con las correderas receptoras 6, tal como es evidente por ejemplo en las figuras 1 a 3.

[0034] Según la actual realización ejemplar, como se desprende de la figura 1, los rodillos no tejidos 2, 3 se reciben en una posición de transferencia definida directamente desde una corredera de transporte 8 y hecha para moverse desde la posición de recepción representada en la figura 1 hasta la posición representada en la figura 2. Con este fin, las columnas de elevación 4 son controladas por medio del dispositivo de control central, de tal manera que los elementos transversales asignados se ajustan a una altura predeterminada después de recibir los rodillos.

[0035] Posteriormente, las correderas de recepción 6, que en cada caso tienen por ejemplo unidades conductoras que están conectadas al dispositivo de control central para el control de la misma, se mueven mediante el control adecuado desde la posición representada en la figura 2 a lo largo de los elementos transversales 5 en la posición de instalación inicial según la figura 4. En esta posición de instalación inicial, los rodillos de instalación 2, 3 son de preferencia en el centro del elemento de formación 1. El posicionamiento exacto de los rodillos no tejidos 2, 3 o de la alfombra no tejida 15 a instalar con respecto al elemento de conformación se logra por ejemplo por medio de las marcas aplicadas y/o un dispositivo de posicionamiento adicional, por ejemplo, un dispositivo de posicionamiento óptico.

[0036] La secuencia general de movimientos de los rodillos no tejidos 2, 3 está formada por el ajuste vertical de los elementos transversales 5 y el ajuste transversal de las correderas receptoras 6, realizándose la operación de instalación general y la operación de guiado del rodillo no tejido bajo el control del programa mediante el dispositivo de control central. Las columnas de elevación 4 y las correderas receptoras 6 preferentemente se controlan de manera sincrónica y definida por el dispositivo de control central, de forma tal que la alfombra no tejida 15 enrollada en los rodillos no tejidos 2, 3 se instala de manera automática a una tasa de enrollado, tasa de avance y/o cantidad de avance predeterminadas, definidas sobre el cuerpo de la configuración 1.

[0037] Comenzando del estado representado en la figura 4, por ejemplo, los dos rodillos no tejidos 2, 3 son llevados de manera uniforme desde el centro del elemento de conformación 1 al borde de la misma, como se representa esquemáticamente mediante los estados de los rodillos no tejidos 2, 3 en las figuras 4 y 5.

[0038] Para evitar el desplazamiento de las alfombras no tejidas que ya se han aplicado, los rodillos no tejidos 2, 3 son preferentemente dirigidos de forma autosuficiente aproximadamente 50 mm por encima del elemento de conformación 1. Aquí, los conductores de los rodillos de los rodillos no tejidos 2, 3 ventajosamente no ejercen ninguna fuerza adicional en la alfombra no tejida 15. Pernos de centrado adecuados 7 en los extremos de los rodillos no tejidos 2, 3 sirven para asegurarse de que son exactamente recibidos sobre las correderas receptoras asignadas 6 y que los rodillos no tejidos 2, 3 son exactamente guiados sobre el elemento de conformación 1.

[0039] Así definido, el desenrollado automático de la alfombra no tejida 15 a instalar sobre el elemento de conformación 1 permite lograr una alta tasa de instalación y una instalación libre de pliegues o libre de ondas, incluso en las regiones del borde. Esta operación de instalación automatizada también garantiza un proceso reproducible de instalación, de forma que incluso los componentes estructurales con superficies muy curvadas se consiguen sin la formación de pliegues, por un buen acoplamiento a las piezas de montaje asignadas.

[0040] El aparato según el presente ejemplo de realización preferida también tiene, además, una placa giratoria 10, sobre la que se monta el elemento de conformación 1. La placa giratoria 10 está preferiblemente también conectada con el dispositivo de control central para el control de giro de la misma. Este movimiento de giro se logra preferiblemente por medio de una unidad electromotriz 11, que puede ser controlada por el dispositivo de control central de una forma conocida por sí misma. La placa giratoria 10 también tiene, por ejemplo, un dispositivo de posicionamiento 12, que sirve para colocar exactamente la placa giratoria 10 en el ángulo de giro previsto. El control adecuado permite que la placa giratoria 10 mueva el elemento de conformación 1 en cualquier posición de giro.

- [0041]** Preferiblemente, después de instalar una alfombra no tejida 15 sobre el elemento de conformación 1 según el procedimiento descrito anteriormente, el elemento de conformación 1 gira sobre la placa giratoria 10 por medio de la unidad electromotriz controlada 11, por ejemplo, en 30°, en relación con el sistema de columnas de elevación y está adecuadamente fija.
- 5 **[0042]** Posteriormente, una alfombra no tejida adicional 15 se instala sobre la parte superior de la alfombra o alfombras 15 no tejida anteriormente aplicada en la forma descrita anteriormente.
- [0043]** Esta operación puede repetirse varias veces seguidas de forma adecuada. Para lograr una fuerza estructuralmente adaptada del material de fibra, por ejemplo, de seis alfombras no tejidas 15 de este tipo se instalan una encima de la otra, giradas 30° en diferentes direcciones. Es evidente para un experto en la materia que un número de alfombras no tejidas 15 distinto de seis pueden instalarse una encima de la otra, siendo el ángulo de giro del dispositivo de giro de preferencia adaptado en correspondencia al número de alfombras no tejidas 15 a instalar.
- 10 **[0044]** Después de aplicar todas las alfombras no tejidas 15 al elemento de conformación, refuerzos preimpregnados, tales como aquellos inicialmente aplicados son aplicados a su vez, de preferencia simétricamente en relación con este último, en las regiones predeterminadas del elemento de conformación 1.
- 15 **[0045]** Por último, el elemento de conformación 1, junto con las alfombras no tejidas 15 instaladas y refuerzos y/o rigidizadores aplicados se introducen en un horno de cocción adecuado, conocido como un autoclave. Allí, la resina sintética, por ejemplo, resina epoxi, colocada como películas, se presiona entre las alfombras no tejidas individuales 15 mediante vacío y se cura. De esta manera, el componente estructural deseado, por ejemplo, una cúpula de presión para una aeronave, se obtiene después de la eliminación del elemento de conformación 1.
- 20 **[0046]** Debido al alto grado de automatización, el procedimiento descrito anteriormente y el aparato descrito es muy económico y muy confiable. El adecuado control de orientación de los rodillos no tejidos permite ventajosamente evitar daño a las fibras de las alfombras no tejidas 15 durante la operación de instalación.
- [0047]** El aparato tiene, además, por ejemplo, un dispositivo de posicionamiento, que se forma por ejemplo, como un proyector láser lineal. Este dispositivo de posicionamiento, en particular, sirve para colocar los refuerzos preimpregnados a instalar sobre el elemento de conformación 1 o refuerzos a ser aplicados adicionalmente, conjuntamente con la posición definida de la placa giratoria.
- 25 **[0048]** Todas las partes de los componentes de la instalación que entran en contacto con o llegan sobre la alfombra no tejida 15 están ventajosamente diseñadas de tal forma que se evite la suciedad de la alfombra no tejida 15 y refuerzos no totalmente curados, por ejemplo, por la pelusa, material abrasivo, aceite o partículas coloreadas. Esto se aplica especialmente a todas las partes componentes del dispositivo de instalación 4, 5, 6 y en el podio descrito más adelante que no contiene ningún tipo de lubricante como aceites, grasas o lubricantes que contienen silicona y sustancias deslizantes. Todos los dispositivos de accionamiento de la placa giratoria 10 y de todo el dispositivo de instalación 4, 5, 6 son también preferiblemente protegidos con cubiertas de chapa de metal para evitar que el personal operativo las alcancen. Además, estas cubiertas protegen las alfombras no tejidas 15 contra la fuga de cualquier líquido de funcionamiento o materiales que puedan estar presentes.
- 30 **[0049]** El aparato descrito anteriormente en más detalle normalmente funciona en modo automático, en el que el dispositivo de control central controla la orientación de los rodillos no tejidos para la instalación de las alfombras no tejidas 15 en el elemento de conformación 1. En el caso de fallo del control automático o de ciertos dispositivos de conducción, se proporciona preferiblemente un modo de emergencia, un modo en el que una operación de instalación que se ha iniciado puede completarse de forma manual, con el fin de evitar la pérdida del componente estructural. Para evitar o eliminar los riesgos para el personal operativo y los daños en el aparato, un dispositivo de parada de emergencia es preferible instalado según las normas de seguridad.
- 35 **[0050]** La figura 6 ilustra esquemáticamente una vista del lado izquierdo de un aparato para producir componentes estructurales compuestos de gran superficie según un ejemplo de realización adicional preferido de la presente invención. Como es evidente en la figura 6, además de las partes componentes anteriormente descritas, el aparato tiene un podio móvil 13, que se forma por ejemplo, como un descanso de escalera con plataformas plegables 14. En la figura 6, los posibles movimientos de ajuste y plegado son esquemáticamente representados por las flechas indicadas. Sin embargo, es evidente para un experto en la materia que son posibles refinamientos adicionales del podio 13.
- 40 **[0051]** Por ejemplo, el podio 13 es guiado mediante un carril, para permitir que el momento de inclinación en una posición de trabajo sea absorbido, estando el sistema de carril ventajosamente hundido en el suelo de la fábrica para evitar bordes con los que se pueda tropezar. El podio 13 puede, por ejemplo, moverse de forma manual o electrónicamente a través de un dispositivo de control asignado y ser detenido en la respectiva posición de revisión y/o de trabajo. Como resultado, el elemento de conformación 1 puede ser alcanzado por el personal de operación en cualquier momento y en cualquier lugar.
- 55

[0052] Aunque la presente invención se ha descrito aquí sobre la base de ejemplos de realizaciones preferidas, no se limita a éstos, pero puede modificarse en una gran variedad de formas en el ámbito de las reivindicaciones adjuntas.

5 **[0053]** Por ejemplo, el dispositivo de instalación puede comprender también un bastidor cuadrado que está montado por medio de una serie de rodillos en un carril de anillo. El carril de anillo está provisto, por ejemplo, de un número de agujeros, con el fin de fijar el bastidor respectivamente en el ángulo deseado de orientación mediante los pernos de parada. El elemento de conformación se monta de forma fija en el centro del carril de anillo, que está, por ejemplo, atornillado al suelo, por lo que un giro relativo del bastidor en relación con el elemento de conformación se consigue girando el bastidor cuadrado a lo largo del carril de anillo.

10 **[0054]** Preferiblemente fijados en el bastidor cuadrado montado rotativamente, hay dos carriles arqueados de desplazamiento, en cada uno de los cuales dos correderas controlables están montadas de forma ajustable. Montado de forma rotativa en cada corredera hay un extremo de los rodillos no tejidos. Mediante el control adecuado de las correderas, estas últimas están guiadas de forma sincrónica a lo largo de los carriles arqueados de desplazamiento, de manera que los rodillos no tejidos ruedan, por ejemplo desde el centro del elemento de conformación sobre el elemento de conformación sobre el borde de la misma. La forma de los carriles arqueados de desplazamiento se adapta aquí a la forma del elemento de conformación o la forma del componente estructural a producir.

15

Lista de las designaciones

[0055]

- 1 elemento de conformación
- 20 2 rodillo no tejido
- 3 rodillo no tejido
- 4 columna de elevación
- 5 elemento transversal
- 6 corredera receptora
- 25 7 perno de centrado
- 8 corredera de transporte
- 9 medio de colocación
- 10 placa giratoria
- 11 unidad electromotriz
- 30 12 dispositivo de colocación para la placa giratoria
- 13 podio
- 14 plataforma
- 15 lámina fibrosa

REIVINDICACIONES

1. Aparato para producir un componente estructural de fibra compuesta de gran superficie, en particular para el sector de las aeronaves, que comprende:
- un elemento de conformación predeterminado (1);
- 5 un dispositivo de instalación controlable (4, 5, 6) para la instalación definida de por lo menos una lámina fibrosa (15) por encima o en el elemento de conformación predeterminado (1), caracterizado por el hecho de que el dispositivo de instalación (4, 5, 6) tiene cuatro columnas de elevación sincrónicamente controlables (4),
- 10 que están dispuestas en pares alrededor del elemento de conformación (1), estando cada par de columnas de elevación (4), respectivamente, asignadas un elemento transversal ajustable verticalmente (5), en donde en cada elemento transversal (5), respectivamente, hay dos correderas receptoras integradas (6) para recibir rodillos de lámina fibrosa predeterminados (2, 3) que pueden ser desplazados de forma sincrónica a lo largo del respectivo elemento transversal (5);
- un dispositivo de giro controlable (10) para un giro definido del elemento de conformación predeterminado (1) y del dispositivo de instalación (4, 5, 6) relacionados entre sí mediante un ángulo de giro predeterminado; y
- 15 un dispositivo de control central, que está conectado al dispositivo de instalación (4, 5, 6) y el dispositivo de giro (10) para el control de la misma.
2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el elemento de conformación predeterminado (1) tiene aproximadamente la forma de un plato plano, dado vuelta.
- 20 3. Aparato según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por el hecho de que el elemento de conformación predeterminado (1) tiene una sección transversal ovalada o circular.
4. Aparato según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de la configuración predeterminada (1) se forma adecuada para la formación de una cúpula de presión de un avión.
- 25 5. Aparato según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que las correderas receptoras (6) tienen un dispositivo electrónico cada uno que puede ser controlado por el dispositivo de control central de forma sincrónica con las otras correderas receptoras (6).
- 30 6. Aparato según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de control central está conectado a las columnas de elevación (4) para un ajuste sincrónico vertical de los elementos transversales asignados (5) en la dirección longitudinal de las columnas de elevación (4) y a las correderas receptoras (6) para un ajuste sincrónico transversal de las correderas receptoras (6) a lo largo de los elementos transversales (5).
- 35 7. Aparato según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de instalación (4, 5, 6) tiene un dispositivo de transferencia para la recepción de la lámina fibrosa (15), enrollada en dos rodillos de lámina fibrosa (2, 3), desde una corredera de transporte (8) en una posición de transferencia definida.
8. Aparato según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de rotación tiene una placa giratoria controlable (10) para recibir y colocar el elemento de conformación predeterminada (1) en relación con el dispositivo de instalación (4, 5, 6).
- 40 9. Aparato según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que la placa giratoria (10) tiene un dispositivo de conducción electrónica (11) que puede ser controlado mediante el dispositivo de control central.
10. Aparato de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el aparato tiene un podio ajustable (13) para el acceso a cualquier región del elemento de conformación (1) por un miembro del personal de operación.
- 45 11. Aparato según la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de que el podio (13) se puede ajustar a lo largo de un sistema de rieles y tiene por lo menos una plataforma pivotante (14).
12. Aparato según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que el aparato tiene un dispositivo de posicionamiento, por ejemplo, un dispositivo de marcado, un sistema de proyección de láser lineal o similar, para posicionar la lámina fibrosa (15) para instalar y/o cualquier medio adicional de refuerzo en relación con la posición definida del dispositivo de giro (10).
13. Aparato según al menos una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que

el aparato tiene, en el caso de fallo del control automático por medio del dispositivo de control central, un dispositivo de emergencia para un modo de funcionamiento manual de emergencia para realizar la instalación de la lámina fibrosa definida (15).

5 **14.** Procedimiento para producir un componente estructural de fibra compuesta de gran superficie, en particular para el sector de las aeronaves, que comprende las siguientes etapas de procedimiento:

- suministrar un elemento de conformación predeterminado (1);

- avanzar enrollando una lámina fibrosa (15) a instalar en dos rodillos de lámina fibrosa (2, 3), que son recibidos por medio de un dispositivo de instalación controlable (4, 5, 6);

10 - una lámina fibrosa definida (15) por encima o en el elemento de conformación predeterminada (1) mediante el ajuste de los dos rodillos de lámina fibrosa (2, 3), tanto en la dirección vertical y en dirección transversal y guiar los dos rodillos de lámina fibrosa (2, 3) de manera uniforme y sincronizada desde el centro del elemento de conformación predeterminada (1) hacia el borde del mismo por medio del dispositivo de instalación controlable (4, 5, 6);

15 y - girar el elemento de conformación predeterminada (1) y el dispositivo de instalación controlable (4, 5, 6) relacionados entre sí mediante un ángulo predeterminado de giro por medio de un dispositivo controlable de giro (10),

- instalar de forma definida una lámina fibrosa adicional en la parte superior de la lámina fibrosa ya instalada (15) por medio del dispositivo de instalación controlable (4, 5, 6).

15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de instalación (4, 5, 6) y el dispositivo de giro (10) están controlados mediante un dispositivo de control central.

20 **16.** Procedimiento según la reivindicación 14 ó 15, caracterizado por el hecho de que una serie de láminas fibrosas (15), por ejemplo, seis, se instalan una encima de la otra sobre o en el elemento de conformación predeterminada (1), siendo el elemento de conformación predeterminada (1), después de cada instalación de una lámina fibrosa (15), girado por medio del dispositivo de giro (10) mediante un determinado ángulo de giro, de por ejemplo 30°, en relación con el dispositivo de instalación (4, 5, 6) y se detiene.

25 **17.** Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizado por el hecho de que los dos rodillos de lámina fibrosa (2, 3) se orientan de manera autosuficiente aproximadamente 50 mm por encima del elemento de conformación predeterminada (1).

30 **18.** Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 14 a 17, caracterizado por el hecho de que una tasa de desenrollado determinada, una tasa de avance predeterminada y/o una cantidad predeterminada de avance de la lámina fibrosa (15) a instalar son controladas mediante el dispositivo de control central durante la instalación de la misma por encima o en el elemento de conformación (1).

19. Procedimiento según al menos una de las reivindicaciones 14 a 18, caracterizado por el hecho de que, en caso de fallo del control automático por medio del dispositivo de control central, el dispositivo de instalación (4, 5, 6) es operado en modo de emergencia para la colocación manual de la lámina fibrosa (15).

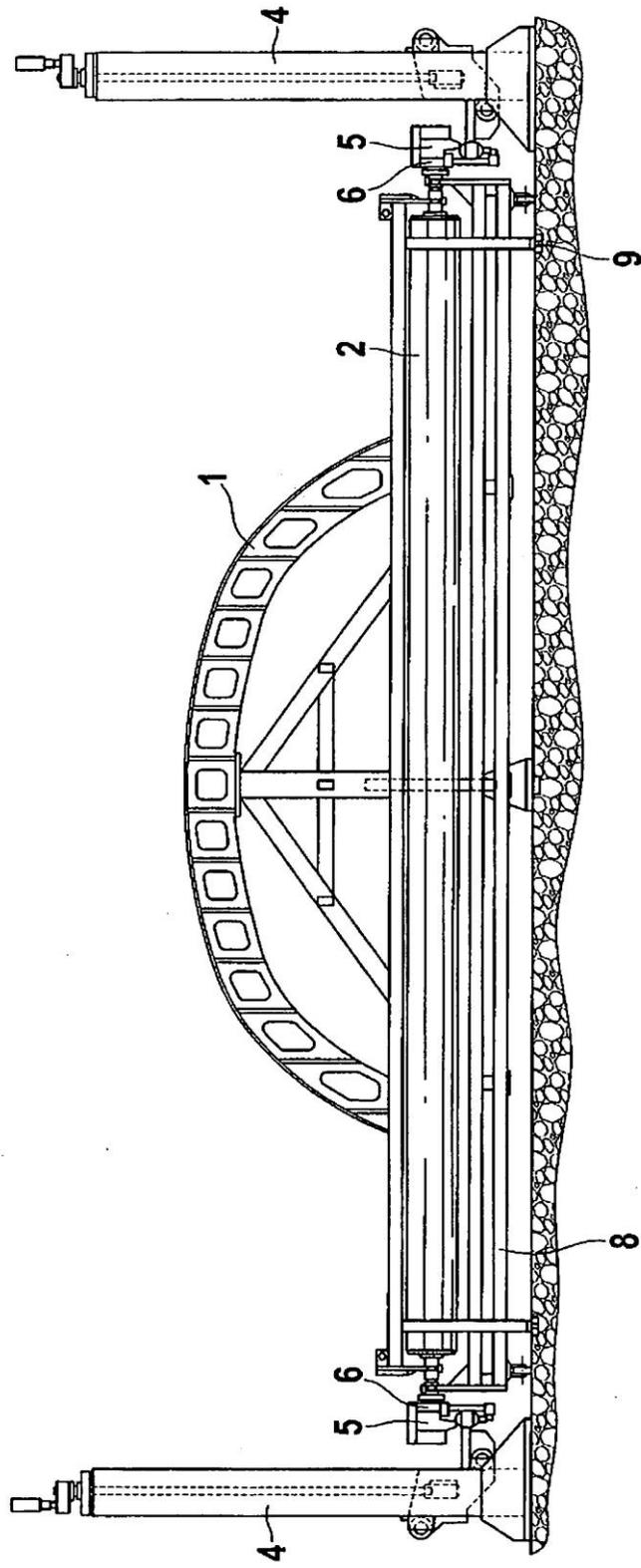


Fig. 1

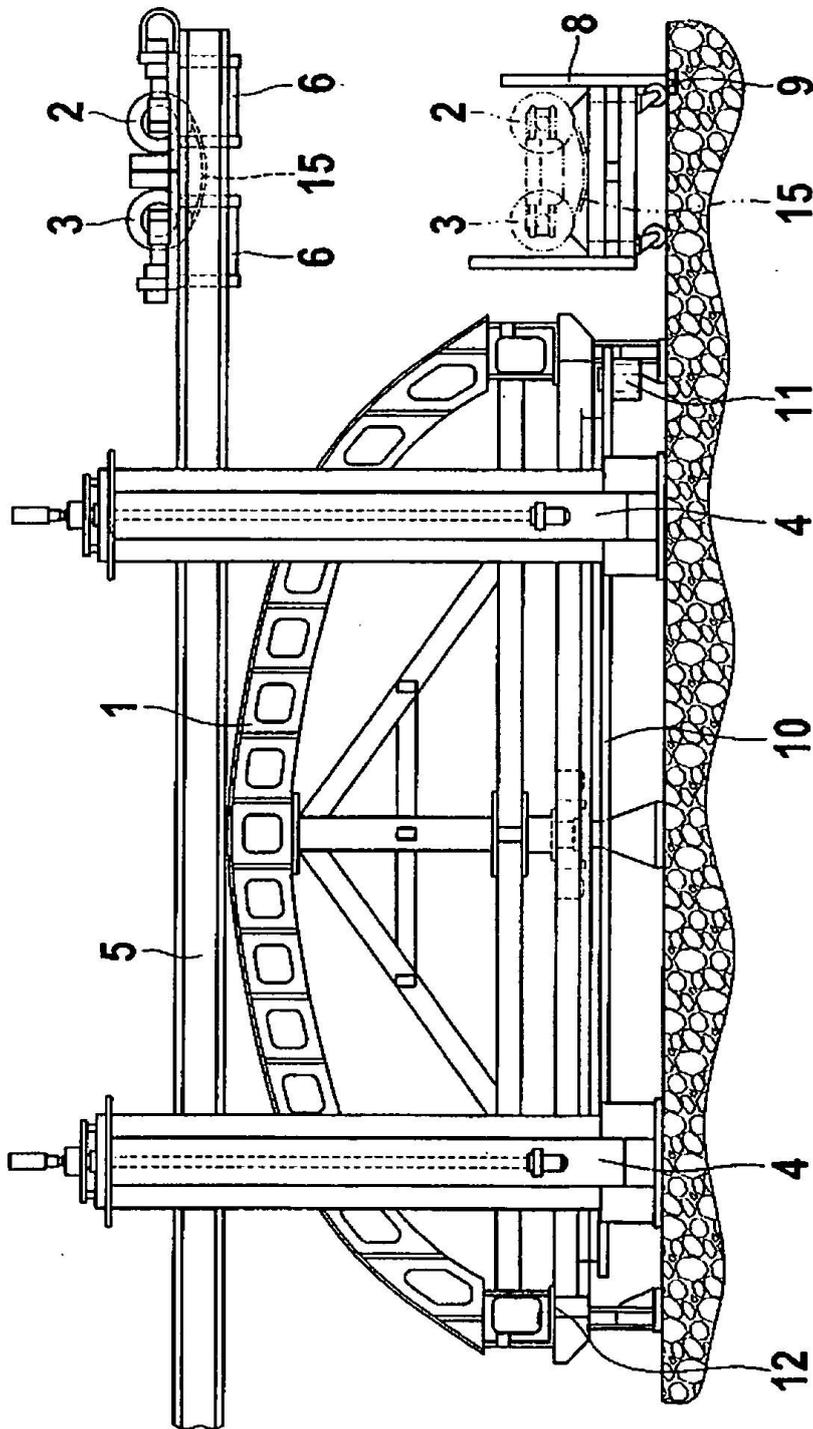


Fig. 2

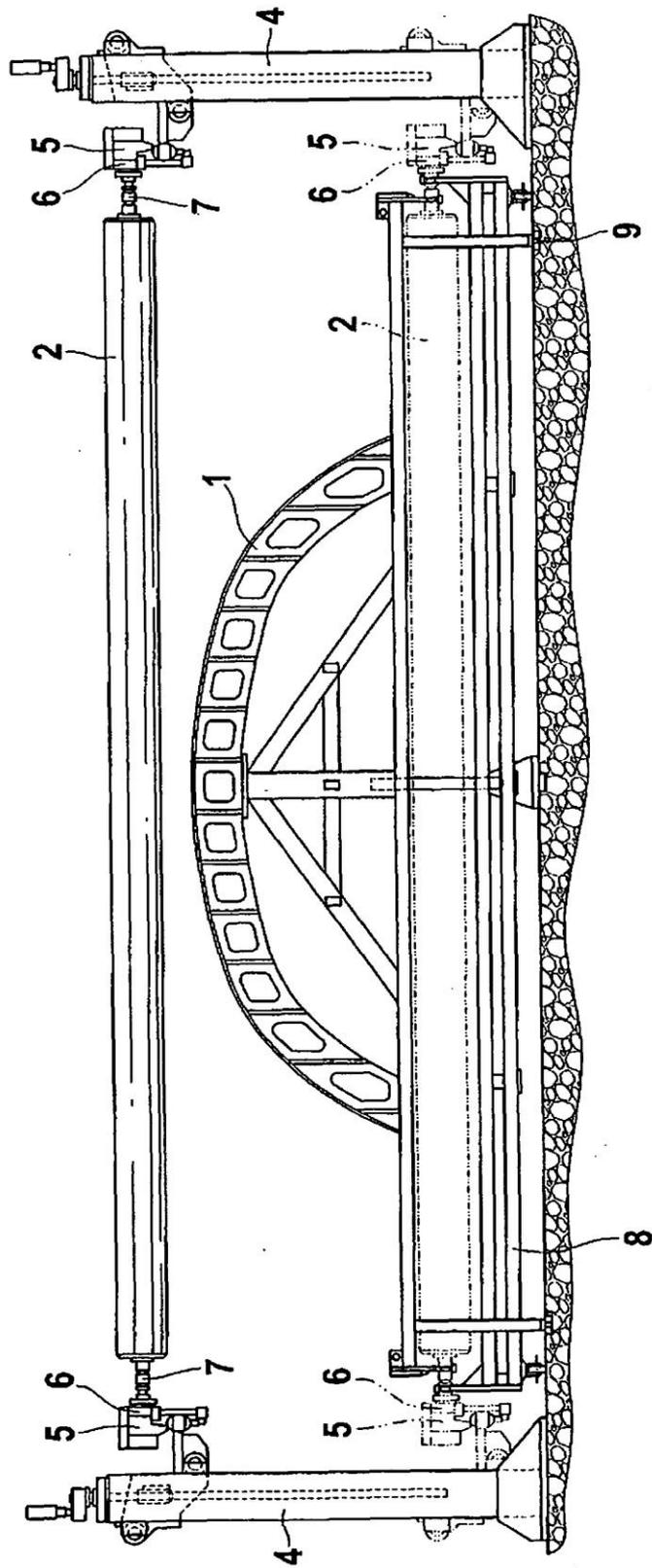


Fig. 3

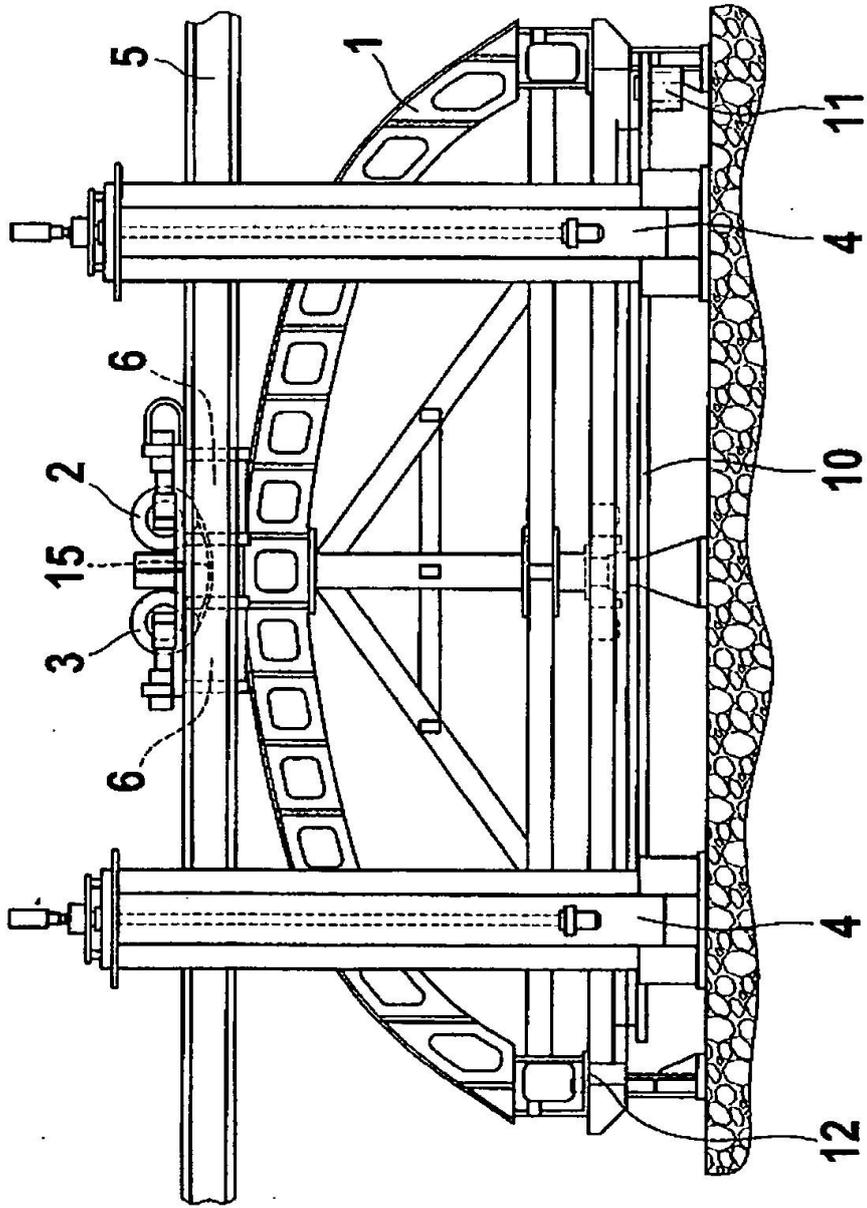


Fig. 4

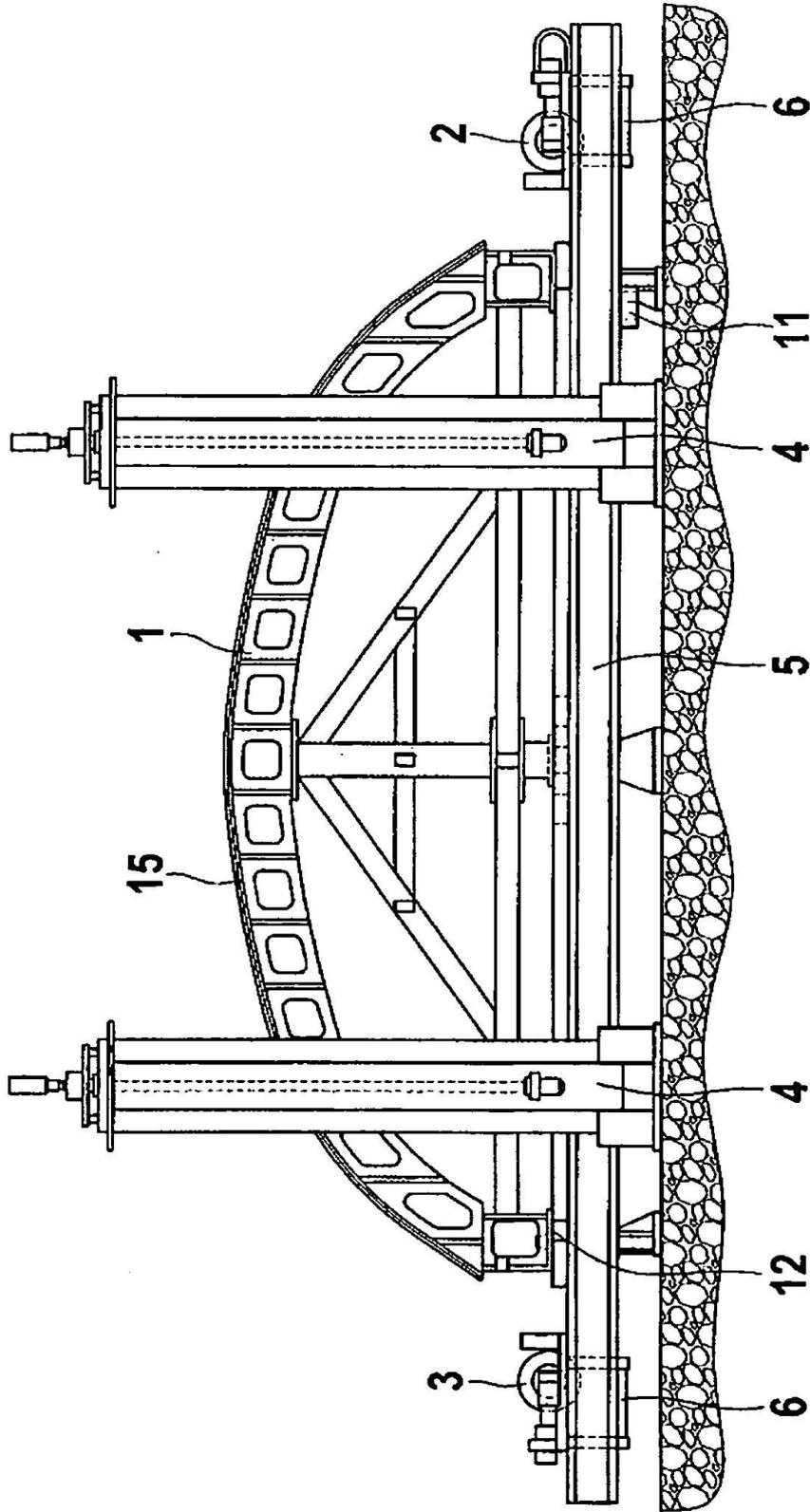


Fig. 5

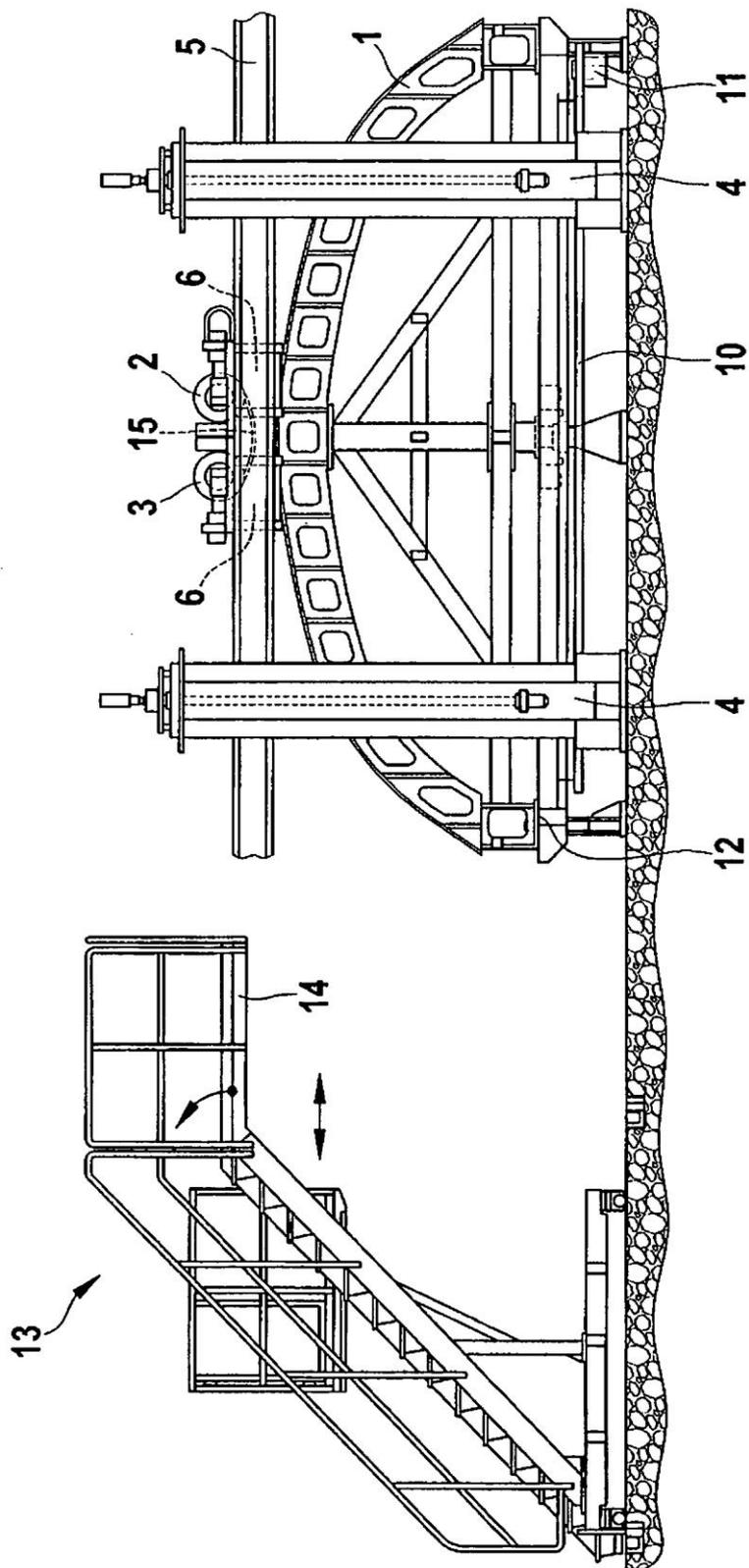


Fig. 6

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad al respecto.

5 Documentos de patente citados en la descripción

- US 2004069413 A [0009]

Documentos no procedentes de patentes citados en la descripción

- Journal HIGH PERFORMANCE. May2003,45
- *journal Forum*, July 2004, 8 [0007]