

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 597 706**

51 Int. Cl.:

B32B 38/00 (2006.01)

B32B 37/16 (2006.01)

B32B 37/12 (2006.01)

B32B 37/02 (2006.01)

B64G 1/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.05.2012 E 12167317 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.07.2016 EP 2662289**

54 Título: **Anillo de interfaz de soporte de carga para una nave espacial**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.01.2017

73 Titular/es:

**RUAG SPACE AB (100.0%)
405 15 Göteborg, SE**

72 Inventor/es:

**ARULF, ÖRJAN;
PERSSON, MAGNUS y
THUSWALDNER, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 597 706 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

Anillo de interfaz de soporte de carga para una nave espacial

5 Campo técnico

La invención se refiere a un anillo de interfaz de soporte de carga para una nave espacial. El anillo de interfaz de soporte de carga comprende una primera parte y una segunda parte. La primera parte está dispuesta para soportar cargas de compresión y está montada sobre una superficie interior de la segunda parte, en donde la segunda parte está dispuesta para transmitir cargas cortantes y de flexión global sobre el lanzador a la interfaz de la nave espacial.

Técnica anterior

Una interfaz principal en el diseño de nave espacial es el anillo de interfaz usado sobre adaptadores de carga útil y/o satélites. Estos anillos de interfaz están dirigidos a soportar las cargas de compresión y cortantes así como las cargas de flexión durante diferentes etapas del ciclo de vida de una nave espacial.

Actualmente estos anillos de interfaz se fabrican principalmente de un metal tal como aluminio. Un problema al tener metal es que el metal es pesado y el peso extra reduce la vida útil de la nave espacial dado que se necesita más combustible para lanzar la nave espacial en órbita.

Un anillo de interfaz parcialmente fabricado de material compuesto es conocido por el documento US 2006/0016928, que se considera que es la técnica anterior más próxima y que divulga el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

Hay claramente una necesidad de un anillo de interfaz de soporte de carga mejorado para naves espaciales.

Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención es proporcionar un anillo de interfaz de soporte de carga inventivo para una nave espacial es donde se evitan los problemas previamente mencionados al menos parcialmente.

La presente invención se refiere a un anillo de interfaz de soporte de carga para una nave espacial según se reivindica en la reivindicación 1, así como un método para la fabricación de dicho anillo de interfaz según se reivindica en la reivindicación 12.

El anillo de interfaz de soporte de carga comprende una primera parte y una segunda parte. La primera parte está dispuesta para soportar las cargas de compresión y fijada a una superficie interior de la segunda parte. La segunda parte está dispuesta para soportar las cargas cortantes y de flexión global sobre el lanzador a la interfaz de la nave espacial. La segunda parte comprende el menos dos hojas de laminado, en las que al menos una de las hojas de laminado está orientado en un plano normal a una superficie de camisa del anillo de interfaz de soporte de carga.

Al tener un anillo de interfaz que tiene una segunda parte que está compuesta de hojas de laminado el peso del anillo de interfaz puede reducirse mientras se mantienen las demandas estructurales que se establecen sobre esta clase de anillo de interfaz. Una reducción en el peso de cualquier dispositivo de una nave espacial significa que, por ejemplo, un satélite que use un anillo de interfaz de acuerdo con la invención necesita usar menos combustible para alcanzar la órbita. Esto significa que la vida útil del satélite se incrementa dado que el consumo de combustible para el lanzamiento se reduce y puede asignarse más combustible para un mantenimiento de la estación en órbita. Las hojas de laminado pueden elegirse de modo que las características de la segunda parte del anillo de interfaz coincidan más cercanamente con las características de un anillo de interfaz correspondiente fabricado de metal.

Las cargas cortantes y de flexión global son cargas que actúan para separar la nave espacial del lanzador durante el ascenso. Se originan a partir de las cargas de inercia sobre la masa de la nave espacial y tienen que ser transferidas por el sistema de separación, incluyendo los anillos de interfaz, al lanzador.

Las áreas superficiales del anillo de interfaz que se exponen a una alta presión superficial pueden cubrirse con metal para obtener las características de fricción deseadas del anillo de interfaz.

La segunda parte del anillo de interfaz de soporte de carga puede comprender al menos dos segmentos de bloques, estando los bloques cortados de un material compuesto que comprende fibras, comprendiendo el material compuesto al menos dos hojas de laminado pre-impregnadas.

La segunda parte del anillo de interfaz puede fabricarse de bloques (segmentos), de normalmente entre 10 y 40 mm de ancho. Cada bloque se corta a partir de un material compuesto o laminado, en donde el material compuesto está fabricado al menos dos hojas de laminado, normalmente entre 20 y 200 hojas pre-impregnadas. Preferiblemente se usa inyección por agua para cortar los bloques a partir del material compuesto. Otros métodos adecuados para el

- 5 corte de los bloques pueden ser el fresado, esmerilado, troceado o similares. Se unen entonces dos o más bloques en segmentos para formar el anillo de interfaz. Los bloques pueden unirse a múltiples segmentos, formando cada segmento una parte de la segunda parte del anillo de interfaz. Los segmentos que forman partes de la segunda parte del anillo de interfaz se ensamblan a la forma de la segunda parte del anillo de interfaz. Los bloques pueden unirse alternativamente a un único segmento que forma la segunda parte completa del anillo de interfaz. El perfil de cada bloque y por ello del anillo de interfaz en sí es conocido en la técnica.
- 10 Cuando se forma el material compuesto se aplican una encima de la otra un cierto número de hojas de laminado pre-impregnadas que incluyen fibras. El material compuesto puede aplicarse con las fibras en las hojas de laminado pre-impregnadas dispuestas como un entretejido multidireccional de fibras, es decir, teniendo las fibras de las diferentes capas diferentes orientaciones, o como fibras unidireccionales, es decir con todas las fibras en cada capa orientadas en la misma dirección. Durante la formación del material compuesto, la dirección de las fibras en cada hoja de laminado impregnada puede controlarse para las características deseadas del material compuesto y en el control final de las características deseadas de la segunda parte del anillo de interfaz.
- 15 La formación del material compuesto no tiene que fabricarse a partir de capas de fibra pre-impregnadas sino que pueden usarse por otros métodos conocidos en la técnica tales como inyección por vacío.
- 20 Las hojas de laminado pueden comprender fibra de carbono.
- El uso de fibra de carbono como el material de construcción para el anillo de interfaz asegura la que se cumplen para anillo de interfaz los requisitos de reducción de peso y se mantiene la resistencia y rigidez.
- 25 Las hojas de laminado pueden comprender fibras estando las fibras orientadas $0^{\circ}/90^{\circ}$ y $+45^{\circ}/-45^{\circ}$ en un plano normal a la superficie de camisa del anillo de interfaz de soporte de carga respectivamente.
- Las hojas de laminado comprenden fibras estando las fibras orientadas $0^{\circ}/90^{\circ}$ y $+60^{\circ}/-60^{\circ}$ en un plano normal a la superficie de camisa del anillo de interfaz de soporte de carga respectivamente.
- 30 Es posible cualquier combinación de las orientaciones anteriormente descritas o cualquier otra dirección.
- Las fibras en al menos dos hojas de laminado pueden orientarse de modo que las fibras se orienten cuasi isotrópicamente.
- 35 Esto garantiza que el anillo de interfaz es capaz de manejar las cargas cortantes y de flexión global en todas las direcciones en un plano por igual.
- Las fibras en al menos dos hojas de laminado se orientan de modo que las fibras se orienten anisotrópicamente.
- 40 Esto hace posible diseñar un anillo de interfaz que tenga diferentes propiedades en diferentes direcciones. Por ejemplo puede ser posible fabricar la segunda parte del anillo de interfaz teniendo diferentes características de tensiones o rigideces a la flexión en una o más direcciones específicas.
- 45 La primera parte del anillo de interfaz puede fabricarse de metal.
- La primera parte del anillo de interfaz puede fabricarse de capas de fibra de carbono bobinada en donde las fibras en las capas de fibra de carbono bobinada están orientadas $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ respecto a un plano normal de una superficie de camisa del anillo de interfaz de soporte de carga.
- 50 Dependiendo del diseño de la primera parte pueden fabricarse o bien de metal o bien de fibra de carbono bobinada.
- En caso de fibra de carbono bobinada las fibras en la primera parte están orientadas idealmente 90° respecto a un plano normal de una superficie de camisa del anillo de interfaz de soporte de carga. Sin embargo, en realidad son aceptables pequeñas desviaciones de los 90° para la funcionalidad de la primera parte. La primera parte del anillo de interfaz está dirigida a soportar las cargas de compresión desde cuando se fija una abrazadera para mantener los anillos de interfaz de un adaptador a una nave espacial juntos en su sitio durante un lanzamiento. Mediante el uso de fibra de carbono se reduce el peso de la primera parte del anillo de interfaz.
- 55 El anillo de interfaz de soporte de carga puede disponerse para montarse sobre una interfaz cilíndrica y/o una interfaz cónica de una nave espacial.
- 60 Dependiendo de qué parte de la nave espacial usa el anillo de interfaz el anillo de interfaz puede diseñarse para adaptarse a la forma específica de esa parte particular. La parte puede ser por ejemplo un satélite o un adaptador de carga útil. El satélite y o el adaptador de carga útil pueden tener una interfaz cilíndrica o cónica.
- 65

Un anillo de interfaz de acuerdo con la invención puede montarse o bien sobre un satélite o bien un adaptador de carga útil o ambos.

5 La invención se refiere adicionalmente a un método para la fabricación de un anillo de interfaz de soporte de carga para una nave espacial, el anillo de interfaz de soporte de carga comprende una primera parte y una segunda parte, estando dispuesta la primera parte para soportar cargas de compresión y se monta sobre una superficie interior de la segunda parte, estando dispuesta la segunda parte para soportar las cargas cortantes y de flexión global, caracterizado por que el método comprende:

- 10 - fabricar un material compuesto que comprende al menos dos hojas de laminado fabricadas de hojas de laminado pre-impregnadas;
- cortar un bloque de hojas de laminado de dicho material compuesto por medio de un corte por chorro de agua;
- fusionar al menos dos bloques de hojas de laminado juntos para formar un segmento de bloques;
- 15 - formar la segunda parte del anillo de interfaz de soporte de carga mediante uno o más segmentos de bloques;
- fijar la primera parte del anillo de interfaz de soporte de carga a una superficie interior de la segunda parte del anillo de interfaz de soporte de carga.

20 La fijación de la primera parte del anillo de interfaz a una superficie interior de la segunda parte del anillo de interfaz puede realizarse bien mediante la fijación de la primera parte a una segunda parte completa o mediante la fijación de la superficie interior de los segmentos de bloques a la primera parte, formando de ese modo la segunda parte sobre la primera parte.

El método puede comprender adicionalmente:

- 25 - sujetar la primera parte del anillo de interfaz de soporte de carga a una superficie interior de la segunda parte del anillo de interfaz de soporte de carga usando un adhesivo.

El método puede comprender adicionalmente:

- 30 - formar cada bloque como un bloque recto y fusionar los al menos dos bloques usando adhesivo que tiene un grosor variable para formar el anillo de interfaz de soporte de carga.

El método puede comprender adicionalmente:

- 35 - formar cada bloque como un bloque que tiene una superficie interior curvada y fusionar los al menos dos bloques usando un adhesivo que tenga un grosor uniforme para formar el anillo de interfaz de soporte de carga.

Breve descripción de los dibujos

40 La Figura 1 muestra esquemáticamente un anillo de interfaz de acuerdo con la invención fijado a un adaptador;

La Figura 2 muestra esquemáticamente un diagrama en despiece de un anillo de interfaz de acuerdo con la invención.

45 Descripción detallada de los dibujos

La figura 1 muestra esquemáticamente un anillo de interfaz 1 de acuerdo con la invención fijado a un primer adaptador 2. El primer adaptador 2 puede ser un adaptador de carga útil o una parte correspondiente de un satélite. El anillo de interfaz 1 comprende una primera parte 3 y una segunda parte 4. La primera parte 3 se posiciona sobre una superficie interior de la segunda parte 4. Una superficie interior de la segunda parte 4 del anillo de interfaz 1 es una superficie que mira al exterior del primer adaptador 2. Esto se muestra con más detalle en la figura 2. El primer adaptador 2 tiene una superficie de camisa 5 vertical que se extiende en toda la circunferencia del primer adaptador 2. En la figura 1, se muestra un anillo de interfaz 6 correspondiente fijado a un segundo adaptador 7. El anillo de interfaz 6 correspondiente coopera con el anillo de interfaz 1 para conectar el primer adaptador 2 y el segundo adaptador 7. El segundo adaptador 7 puede ser un adaptador de carga útil o una parte correspondiente de un satélite. La forma del anillo de interfaz 6 correspondiente es conocida en la técnica. El anillo de interfaz 6 correspondiente puede fabricarse en la misma forma que el anillo de interfaz 1 de acuerdo con la invención o fabricarse de otro material tal como aluminio.

60 La figura 2 muestra esquemáticamente un diagrama en despiece de un anillo de interfaz 1 de acuerdo con la invención.

Como puede verse en la figura 2, la segunda parte 4 del anillo de interfaz 1 se fabrica de hojas de laminado 8. Las hojas de laminado 8 juntas forman un bloque 9; a su vez dos o más bloques 9 forman un segmento 10. El segmento 10 puede ser uno de varios segmentos que se unen componiendo la segunda parte 4 del anillo de interfaz 1. La segunda parte 4 del anillo de interfaz 1 puede fabricarse también de modo que la segunda parte 4 del anillo de

interfaz 1 se forme como un segmento completo 10 de bloques 9.

La primera parte 3 del anillo de interfaz 1 puede verse en la figura 2 en posición sobre una superficie interior 11 de la segunda parte 4.

5 Con una hoja de laminado 8 se quiere indicar una delgada capa de material. El material puede ser por ejemplo plástico, fibra de carbono, metal o cualquier otro material que pueda fabricarse como láminas delgadas. Cada hoja puede ser una composición de dos o más materiales.

10 Como se ilustra en la figura 2 al menos una hoja de laminado 8 se orienta en un plano normal 12 a la superficie de camisa 5. Otra forma de describir esto es que al menos una de las hojas de laminado 8 se orienta radialmente hacia el exterior desde la superficie de camisa 5 del primer adaptador 2. El plano normal 12 puede ser un plano normal vertical a la superficie de camisa 5.

15 Las hojas de laminado 8 en la figura 2 muestran esquemáticamente fibras 13 embebidas en las hojas de laminado 8. Las hojas de laminado 8 en la figura 2 ilustran una forma de orientar las fibras 13 en las hojas de laminado 8 para conseguir las propiedades deseadas de la primera parte 3 del anillo de interfaz 1. En la figura 2 las fibras 13 se orientan a $0^\circ/90^\circ$ y $+45^\circ/-45^\circ$ en un plano normal 12 de una superficie de camisa 5 del anillo de interfaz de soporte de carga 1 respectivamente. Las fibras 13 de cada dos hojas de laminado 8 tienen una orientación $0^\circ/90^\circ$ y las fibras 20 13 de cada otras dos hojas de laminado 8 tienen una orientación $+45^\circ/-45^\circ$. Al disponer las fibras 13 en esta forma las fibras se orientan cuasi isotrópicamente. Son posibles otras orientaciones de las fibras 13 en las hojas de laminado 8, por ejemplo $0^\circ/90^\circ$ y $+60^\circ/-60^\circ$. Es posible cualquier combinación de hojas de laminado 8 que tengan las orientaciones anteriormente descritas u otras orientaciones. Es posible disponer las hojas de laminado 8 de modo que la segunda parte 4 del anillo de interfaz 1 presente características anisotrópicas.

25 También se ve en la figura 2 la primera parte 3 que se fija a una superficie interior 11 de la segunda parte 4, por ejemplo por medio de adhesivo u otros medios.

30 Se describirá ahora con más detalle la forma de fabricación del anillo de interfaz 1. La segunda parte 4 se fabrica fabricando primero un material compuesto que comprende al menos dos hojas de laminado 8 pre-impregnadas. Durante la fabricación del material compuesto se disponen una encima de la otra las hojas de laminado 8 pre-impregnadas que tienen las diferentes orientaciones de fibra anteriores para construir un material con las características deseadas. Posteriormente se corta un bloque 9 de hojas de laminado 8 a partir de dicho material compuesto preferiblemente por medio de corte por chorro de agua. Otros métodos adecuados pueden ser el 35 fresado, esmerilado, troceado o similares. La forma de las hojas de laminado 8 en la figura 2 se pretende como una mera ilustración dado que las hojas de laminado 8 individuales no se manejan durante el proceso de fabricación. En su lugar se usan bloques 9 que tienen un ancho W de normalmente entre 10 y 40 mm. Son posibles bloques 9 que tienen un ancho mayor de 40 mm aunque son comunes problemas con las reacciones exotérmicas durante el curado de laminados para bloques 9 de hojas de laminado 8 con ancho mayor. También son posibles bloques 9 que 40 tengan un ancho que sea más pequeño que 10 mm, aunque cuanto más estrecho es el bloque 9 más difícil es de manejar.

La forma de los bloques 9 cortados mediante chorro de agua es conocida en la técnica y depende del tipo de adaptador de carga útil o satélite al que la invención está dirigida.

45 La fabricación continuada de la segunda parte 4 se realiza mediante la fusión de al menos dos bloques 9 de hojas de laminado 8 juntas para formar un segmento 10 de bloques 9. La segunda parte 4 del anillo de interfaz 1 se forma entonces mediante uno o más segmentos 10 de bloques 9. Para completar el anillo de interfaz 1 la primera parte 3 del anillo de interfaz de soporte de carga 1 se fija a una superficie interior 11 de la segunda parte 4 del anillo de 50 interfaz de soporte de carga 1.

La fijación de la primera parte 3 del anillo de interfaz 1 a una superficie interior 11 de la segunda parte 4 del anillo de interfaz 1 puede realizarse o bien mediante fijación de la primera parte 3 a una segunda parte 4 completa o mediante la fijación de la superficie interior 11 de un segmento 10 de bloques 9 a la primera parte 3, formando de ese modo la 55 segunda parte 4 sobre la primera parte 3.

60 Durante la fabricación de la segunda parte 4 del anillo de interfaz 1 cada bloque 9 o segmento 10 puede formarse como un bloque o segmento recto. Cuando se fusionan dos bloques o segmentos rectos juntos se usa adhesivo que tenga un grosor variable a lo largo de la longitud del bloque o segmento para formar el anillo de interfaz de soporte de carga. La curvatura deseada del bloque o segmento para formar el anillo se consigue así mediante la aplicación de una cantidad más pequeña de adhesivo más próxima a la superficie interior del bloque o segmento y la aplicación de una cantidad mayor de adhesivo más alejada de la superficie interior del bloque o segmento en la que se aplica el adhesivo. Alternativamente cada bloque 9 o segmento 10 del anillo de interfaz 1 se forma como un bloque o 65 segmento que tiene una superficie interior curvada. Cuando se fusionan juntos dos bloques o segmentos curvados se usa un adhesivo que tiene un grosor uniforme a lo largo de la longitud del bloque o segmento para formar el anillo de interfaz de soporte de carga. La curvatura deseada del bloque o segmento para formar el anillo se consigue así

mediante el corte del bloque en la forma deseada a partir del material compuesto.

5 Debido a que los bloques 9 tienen un ancho de entre 10 y 40 mm cada hoja puede no estar orientada en un plano normal 12 a la superficie de camisa 5 dependiendo del proceso de fabricación y de la unión de los bloques 9 a los segmentos 10. Una desviación de la orientación de las hojas 8 que están en el borde de un bloque 9 respecto al plano normal 12 puede estar entre 1° y 5°. Sin embargo, al menos una hoja 8 en un bloque 9 estará siempre orientada en un plano normal 12 a la superficie de camisa 5.

10 Los signos de referencia mencionados en las reivindicaciones no deberían verse como limitativos del alcance de la materia protegida por las reivindicaciones, y su única función es hacer las reivindicaciones más fáciles de comprender.

15 Tal como se entenderá, la invención tiene la capacidad de modificación en varios aspectos obvios, todos sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas. En consecuencia, los dibujos y la descripción de los mismos han de considerarse como de naturaleza ilustrativa, y no restrictiva.

REIVINDICACIONES

1. Anillo de interfaz de soporte de carga (1) para una nave espacial, comprendiendo el anillo de interfaz de soporte de carga (1) una primera parte (3) y una segunda parte (4), estando la primera parte (3) dispuesta para soportar cargas de compresión y fijada a una superficie interior (11) de la segunda parte (4), estando dispuesta la segunda parte (4) para soportar cargas cortantes y de flexión global, **caracterizado por que** la segunda parte (4) del anillo de interfaz de soporte de carga (1) comprende al menos un segmento (10) de bloques (9), estando cortados los bloques (9) a partir de un material compuesto que comprende fibras, comprendiendo el material compuesto al menos dos hojas de laminado pre-impregnadas, en donde al menos una de las hojas de laminado (8) está orientada en un plano normal (12) a una superficie de camisa (5) del anillo de interfaz de soporte de carga (1).
2. Anillo de interfaz de soporte de carga (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que las hojas de laminado (8) comprenden fibra de carbono.
3. Anillo de interfaz de soporte de carga (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que las hojas de laminado (8) comprenden fibras estando las fibras orientadas $0^{\circ}/90^{\circ}$ y/o $+45^{\circ}/-45^{\circ}$ en un plano normal a una superficie de camisa (5) del anillo de interfaz de soporte de carga (1) respectivamente.
4. Anillo de interfaz de soporte de carga (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-3, en el que las hojas de laminado (8) comprenden fibras (13) estando las fibras (13) orientadas $+60^{\circ}/-60^{\circ}$ en un plano normal a una superficie de camisa del anillo de interfaz de soporte de carga (1) respectivamente.
5. Anillo de interfaz de soporte de carga (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en el que las fibras (13) en al menos dos hojas de laminado (8) están orientadas de modo que las fibras (13) están orientadas cuasi isotrópicamente.
6. Anillo de interfaz de soporte de carga (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2-4, en el que las fibras (13) en al menos dos hojas de laminado (8) están orientadas de modo que las fibras (13) están orientadas anisotrópicamente.
7. Anillo de interfaz de soporte de carga (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la primera parte (3) está hecha de metal.
8. Anillo de interfaz de soporte de carga (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en el que la primera parte (3) está hecha de capas de fibra de carbono bobinada, en donde las fibras en las capas de fibra de carbono bobinada están orientadas $90^{\circ} \pm 5^{\circ}$ respecto a un plano normal a una superficie de camisa (5) del anillo de interfaz de soporte de carga (1).
9. Anillo de interfaz de soporte de carga (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el anillo de interfaz de soporte de carga (1) está dispuesto para ser montado sobre una interfaz cilíndrica y/o una interfaz cónica de una nave espacial.
10. Satélite que comprende un anillo de interfaz de soporte de carga (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.
11. Adaptador de carga útil que comprende un anillo de interfaz de soporte de carga (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-9.
12. Método para la fabricación de un anillo de interfaz de soporte de carga (1) para una nave espacial, teniendo el anillo de interfaz de soporte de carga (1) forma de anillo, el anillo de interfaz de soporte de carga (1) comprende una primera parte (3) y una segunda parte (4), estando la primera parte (3) dispuesta para soportar cargas de compresión y montada sobre una superficie interior (11) de la segunda parte (4), estando dispuesta la segunda parte (4) para soportar cargas cortantes y de flexión global, **caracterizado por que** el método comprende:
- fabricar un material compuesto que comprende al menos dos hojas de laminado (8) hechas de hojas de laminado pre-impregnadas;
 - cortar un bloque (9) de hojas de laminado (8) de dicho material compuesto por medio de un corte por chorro de agua;
 - fusionar al menos dos bloques (9) de hojas de laminado (8) juntos para formar un segmento (10) de bloques (9);
 - formar la segunda parte (4) del anillo de interfaz de soporte de carga (1) mediante uno o más segmentos (10) de bloques (9);
 - fijar la primera parte (3) del anillo de interfaz de soporte de carga (1) a una superficie interior (11) de la segunda parte del anillo de interfaz de soporte de carga (1).
13. Método de acuerdo con la reivindicación 12, en donde el método comprende además:

- sujetar la primera parte (3) del anillo de interfaz de soporte de carga (1) a una superficie interior (11) de la segunda parte (4) del anillo de interfaz de soporte de carga (1) usando un adhesivo.

- 5 14. Método de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, en donde el método comprende además:
- formar cada bloque (9) como un bloque que tiene una superficie interior (11) recta y fusionar los al menos dos bloques (9) usando adhesivo que tenga un grosor variable para formar el anillo de interfaz de soporte de carga (1).
- 10 15. Método de acuerdo con las reivindicaciones 12 o 13, en el que el método comprende además:
- formar cada bloque (9) como un bloque que tiene una superficie interior (11) curvada y fusionar los al menos dos bloques (9) usando un adhesivo que tenga un grosor uniforme para formar el anillo de interfaz de soporte de carga (1).
- 15

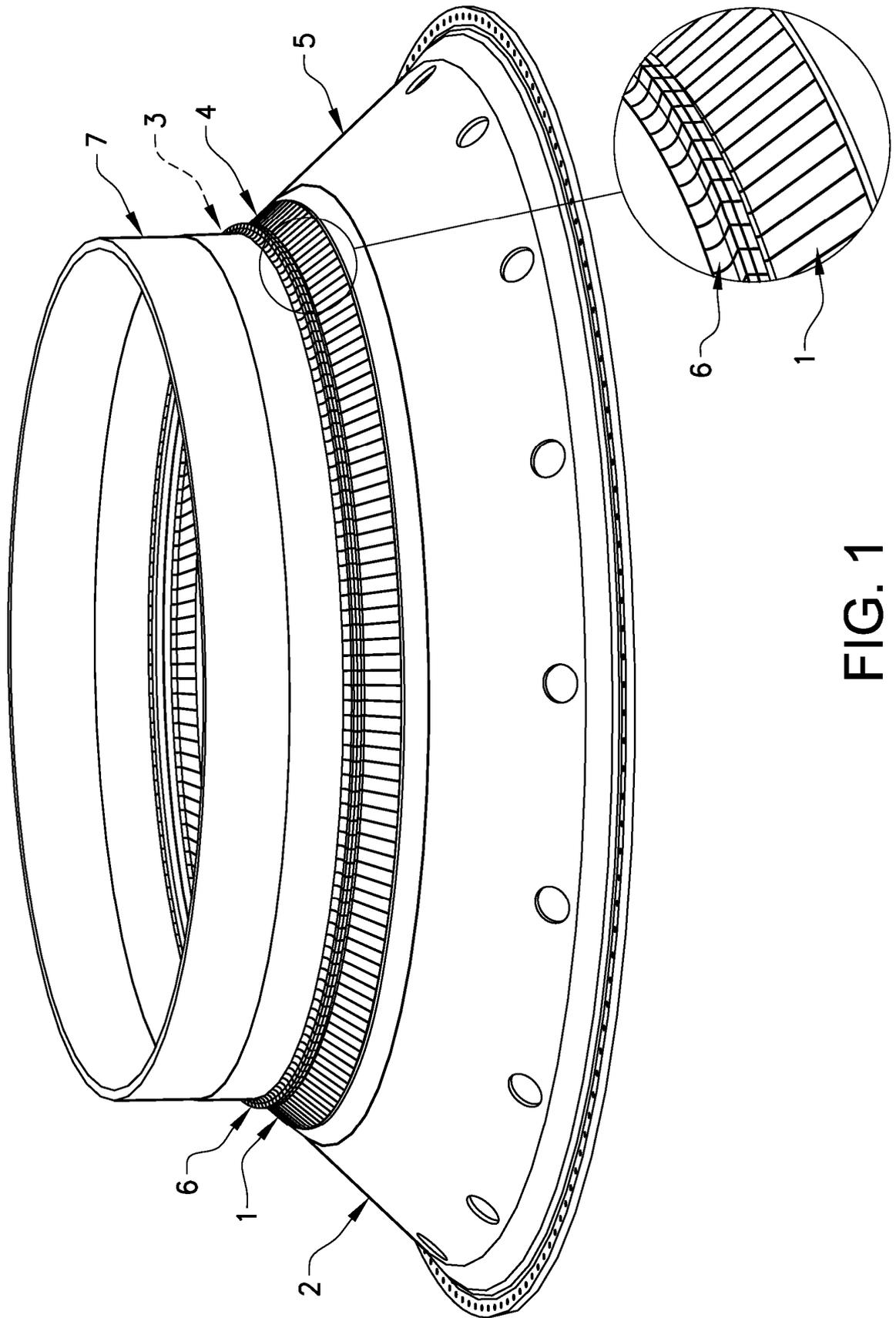


FIG. 1

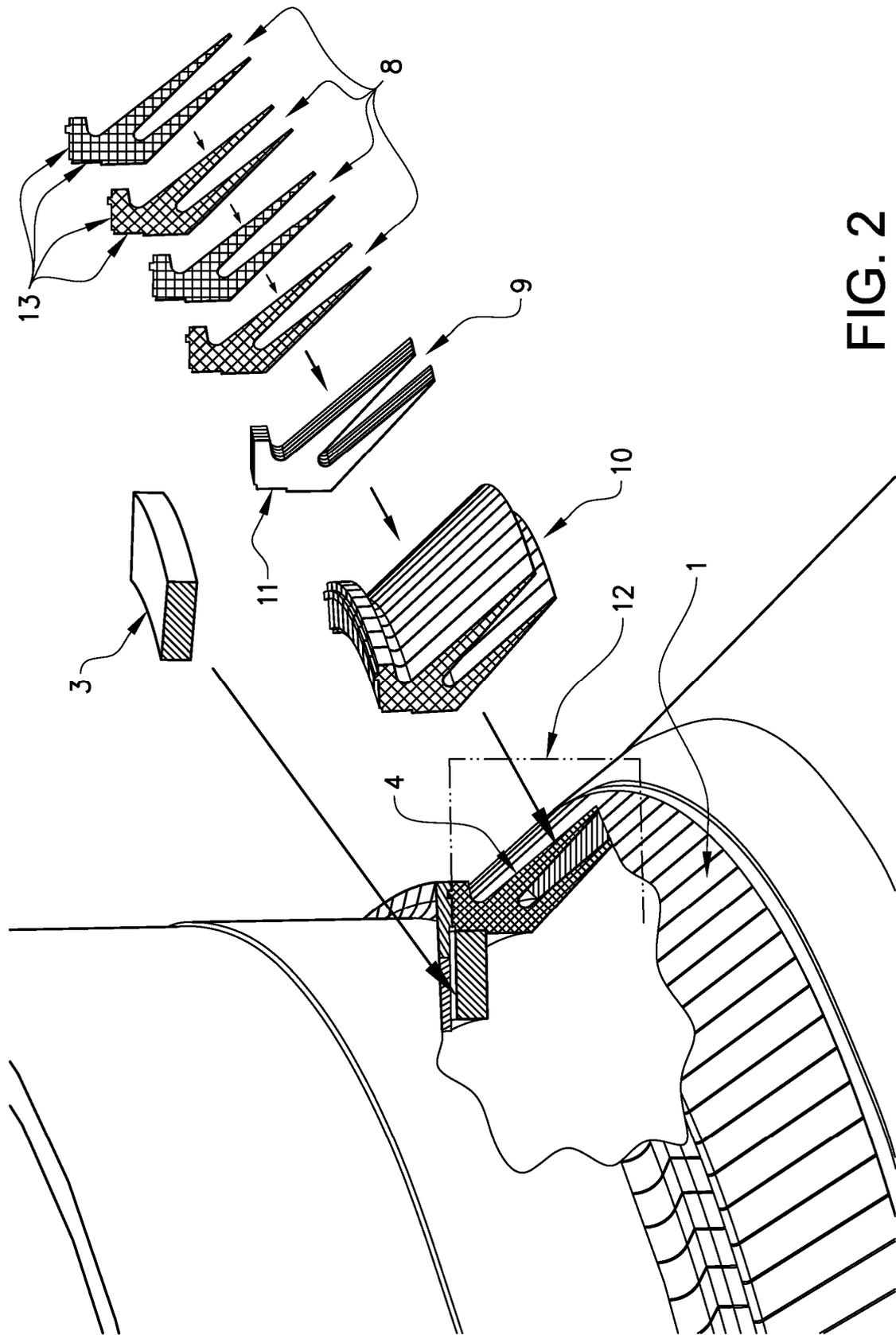


FIG. 2