

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 636 985**

51 Int. Cl.:

**F16B 7/04** (2006.01)

**E04C 3/28** (2006.01)

**F16B 7/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.09.2015** **E 15185050 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017** **EP 2998591**

54 Título: **Elemento de conexión**

30 Prioridad:

**17.09.2014 AT 506542014**

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

**10.10.2017**

73 Titular/es:

**TEUFELBERGER COMPOSITE GES.MB.H.**

**(100.0%)**

**Vogelweiderstrasse 50 POB 294**

**4602 Wels, AT**

72 Inventor/es:

**KIRCHBERGER, HERWIG y**

**STOFF, JANN**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 636 985 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**

Elemento de conexión

5 La presente invención se refiere a un elemento de conexión para la introducción de fuerzas transversales. En particular, la invención se refiere a un elemento de conexión para su uso en estructuras de entramado en la construcción con materiales ligeros.

Existen numerosas publicaciones sobre elementos de conexión para estructuras de entramado, en lo sucesivo también denominados "nudos de entramados". En ellos, las correas principales (que se suceden esencialmente paralelas entre sí) están dotadas de elementos de conexión que pueden ser conectados a tirantes transversales, que a su vez son conectados a la siguiente correa principal.

10 La mayoría de estas publicaciones se refiere a nudos que interrumpen las correas principales, véanse por ejemplo los nudos de conexión que ofrece la empresa Mero. Sin embargo, de esta forma se introducen momentos de flexión adicionales en la estructura, que debilitan la estructura completa.

15 Por la página web de la empresa. CST Composite (<http://www.cstcomposites.com/markets/aerospace-defence>, consultada el 16-9-2014) es conocido un elemento de conexión en forma de un manguito cilíndrico. El manguito está colocado sobre la correa principal sin que esta sea interrumpida. El manguito tiene en su contorno un elemento de introducción de fuerzas mediante el cual puede ser unidos tirantes transversales a la correa principal. Tanto el manguito como el elemento de introducción de fuerzas de este estado de la técnica están hechos de metal. Otro elemento de conexión con un manguito cilíndrico es conocido por el documento US 2010/0005752 A1.

20 El uso de elementos de nudo metálicos en las estructuras de entramados en la construcción con materiales ligeros tiene los inconvenientes de la introducción de peso adicional, de una resistencia a la corrosión limitada según el tipo de metal, así como de una dilatación térmica diferente en particular para plásticos reforzados con fibras.

La invención tiene por objeto proporcionar un elemento de conexión para la introducción de fuerzas transversales, que igualmente tampoco provoque una interrupción de las correas principales para la introducción de fuerzas transversales y en el que el uso de metal se limite al mínimo.

25 Este objeto se consigue mediante un elemento de conexión para la introducción de fuerzas transversales, en particular en estructuras de entramado, en forma de un manguito que se puede aplicar en torno a un elemento alargado, con al menos un componente de introducción de fuerzas preferiblemente metálico dispuesto en el contorno del manguito, en el que el componente de introducción de fuerzas presenta un sector elevado con al menos un lugar de conexión para la conexión a otros elementos y un sector plano adyacente al sector elevado en la dirección longitudinal del manguito y/o en la dirección periférica del manguito, y que se caracteriza porque el manguito consiste esencialmente en una primera capa de material compuesto de fibras y una segunda capa de material compuesto de fibras, que recubre conjuntamente al menos una parte del componente de introducción de fuerzas y de la primera capa de material compuesto de fibras, y de esta manera une el componente de introducción de fuerzas a la primera capa.

35 Formas de realización preferidas de la presente invención se exponen en las reivindicaciones subordinadas.

**Breve descripción de las figuras**

La Fig. 1 muestra una sección transversal a través de una forma de realización del elemento de conexión según la invención en la dirección longitudinal del elemento.

La Fig. 2 muestra una sección transversal en la dirección transversal del elemento.

40 La Fig. 3 muestra una vista en planta de un elemento de conexión según la invención.

La Fig. 4 muestra una sección transversal (en la dirección transversal) de otra forma de realización del elemento de conexión según la invención.

Las figuras 5 y 6 muestran una forma de realización de un elemento de conexión formado por dos partes.

45 La Fig. 7 muestra una vista en planta de otra forma de realización de un elemento de conexión formado por dos partes.

**Descripción detallada de la invención**

50 Según la presente invención se proporciona un elemento de conexión en forma de un manguito, el cual está formado esencialmente por una primera capa de material compuesto de fibras y una segunda capa de material compuesto de fibras, que recubre conjuntamente al menos una parte del componente de introducción de fuerzas y de la primera capa de material compuesto de fibras, y por tanto une el componente de introducción de fuerzas a la primera capa.

El término "constituido esencialmente" significa aquí que la forma del manguito y su conexión con el elemento de introducción de fuerzas están definidas esencialmente por las dos capas de material compuesto de fibras. La presencia de otros componentes, como se describe por ejemplo a continuación, no está excluida por este término.

5 Por tanto, el manguito según la invención, a excepción del componente de introducción de fuerzas eventualmente metálico, se compone en su mayor parte de material compuesto de fibras y, por tanto, es particularmente muy adecuado para estructuras de construcción ligera. Por la estructura según la invención con dos capas de material compuesto de fibras, de modo que la segunda capa se une a la primera capa por recubrimiento del componente de introducción de fuerzas, está garantizada una estructura estable que satisface los requisitos respectivos.

10 El componente de introducción de fuerzas se compone de un sector elevado y al menos un sector plano adyacente al sector elevado. El sector plano puede ser adyacente al sector elevado en la dirección longitudinal y/o en la dirección periférica del manguito. Eventualmente, el sector plano puede rodear a todo el sector elevado. Preferiblemente están previstos al menos dos sectores planos que son adyacentes al sector elevado, respectivamente en dos lados opuestos, de forma especialmente preferida, respectivamente, en la dirección longitudinal del manguito. En lo que sigue la expresión "sector plano" en singular comprende también varios sectores planos.

15 Preferiblemente, la segunda capa de material compuesto de fibras une el componente de introducción de fuerzas a la primera capa de material compuesto de fibras, al menos en una zona parcial del sector plano.

20 De forma particularmente preferida, la segunda capa de material compuesto de fibras recubre al componente de introducción de fuerzas en su totalidad. Del mismo modo, toda la primera capa expuesta puede estar recubierta en su totalidad.

En otra forma de realización preferida, el elemento de conexión según la invención presenta salientes en forma de pasador al menos en una parte de cada zona que está unida a la primera capa de material compuesto de fibras por medio de la segunda capa de material compuesto de fibras, de modo que los salientes en forma de pasador sobresalen al menos en una capa del material compuesto de fibras.

25 Por el documento WO 2009/003207 es conocido un elemento de introducción de fuerzas que está recubierto con un material compuesto de fibras y en el que en al menos un sector de su superficie exterior que da al material compuesto de fibras están previstos salientes en particular con forma de pasador, que penetran en el material compuesto de fibras, al menos parcialmente.

30 Un principio similar se emplea en la forma de realización preferida de la presente invención para mejorar la unión del componente de introducción de fuerzas con el material compuesto de fibras de la primera y/o la segunda capa. La geometría de los salientes, así como la densidad de la disposición de los salientes puede ser seleccionada en este caso por el experto en función de la carga esperada del elemento de conexión. En cuanto a detalles sobre posibles disposiciones de los salientes y su fabricación se hace referencia a la teoría del documento WO 2009/003207.

35 Los salientes en forma de pasador pueden sobresalir por el componente de introducción de fuerzas hacia fuera en la segunda capa de material compuesto de fibras o hacia dentro en la primera capa de material compuesto de fibras. De forma particularmente preferida los salientes sobresalen en las dos capas.

40 En particular, los salientes en forma de pasador pueden estar previstos por lo menos en una zona del sector plano del componente de introducción de fuerzas y sobresalir en la cara superior del sector plano en la segunda capa del material compuesto de fibras, así como en la cara inferior del sector plano en la primera capa de material compuesto de fibras.

El sector elevado del componente de introducción de fuerzas puede preferiblemente estar configurado con forma esencialmente trapezoidal. Con el sector elevado con forma trapezoidal lindan preferiblemente en la dirección longitudinal del manguito dos sectores planos. Resulta así en este caso una forma esencialmente de sombrero del componente de introducción de fuerzas con un sector elevado de tipo aleta.

45 El componente de introducción de fuerzas presenta al menos un lugar de conexión, por ejemplo una perforación, para la conexión con otros elementos. Preferiblemente están previstos varios lugares de conexión.

Más preferiblemente, dependiendo del tipo de estructura de entramado y del número de tirantes transversales pueden estar previstos en el contorno del manguito varios componentes de introducción de fuerzas, por ejemplo cuatro componentes con un ángulo de 0°, 90°, 180° y 270°.

50 Los extremos salientes del sector plano del componente de introducción de fuerzas pueden estar configurados preferiblemente en forma trapezoidal o forma de cuña, a fin de evitar acumulaciones de resina durante la impregnación con resina del producto semielaborado de las dos capas de material de fibras.

El material de fibras de la primera capa del material compuesto de fibras está presente preferiblemente en forma de capas de trenzado de fibras triaxial, que están apiladas una sobre otra. Una capa consta en este caso de tres sistemas de fibras con orientaciones respectivamente diferentes, que están entrelazados entre sí.

- 5 Preferiblemente, las capas de trenzado de fibras triaxial contienen cada una fibras con un ángulo de trenzado de esencialmente 0° con respecto a la dirección longitudinal del manguito, así como fibras con un ángulo de trenzado de 25° a 85° con respecto a la dirección longitudinal del manguito. Las fibras con un ángulo de trenzado de sustancialmente 0° con respecto al eje longitudinal del manguito puede captar altas fuerzas de flexión con respecto al eje longitudinal del elemento de introducción de fuerzas. Además están previstos otros dos sistemas de fibras con fibras trenzadas con un ángulo de trenzado de, respectivamente, entre 25°-85° con respecto a la dirección longitudinal del manguito, tendiendo a ser más favorables ángulos de trenzado altos para proteger el elemento de introducción de fuerzas frente a abolladuras debidas a altas fuerzas de compresión local por la introducción de fuerzas transversales. Además, es conocido por publicaciones relativas a las estructuras de trenzados triaxiales que tales arquitecturas de fibras presentan tolerancias a los daños particularmente altas. Esto también contribuye a la capacidad de carga del elemento de introducción de fuerzas.
- 10
- 15 El material de fibras de la segunda capa de material compuesto de fibras se compone preferiblemente de enrollamientos cruzados parciales o capas de trenzado.

- El ángulo de las fibras de las capas de enrollamiento o de las capas de trenzado es preferiblemente de 45° a 89°. Ángulos de fibra altos en la segunda capa del material compuesto de fibras son favorables para incrustar con seguridad el elemento de introducción de fuerzas que se encuentra entre la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras, en caso de altas fuerzas de tracción por la introducción de fuerzas transversales. Esto se puede realizar fácilmente por enrollamientos cruzados parciales (> 85 ° con Braider-Winder) o capas de trenzado con ángulos de fibra correspondientemente altos.
- 20

- Los materiales de fibra que se van a emplear para la fabricación de las dos capas de material compuesto de fibras, así como las resinas pueden ser seleccionados por el experto de entre los materiales habituales para este ámbito de aplicación. Como ejemplos de fibras se pueden mencionar: fibras de carbono, fibras de vidrio, fibras de aramida, fibras de basalto; como resinas se pueden citar resinas reactivas duroplásticas, tales como resinas epoxi.
- 25

- En otra forma de realización preferida, al menos en una parte de la zona del manguito, en la que no está previsto ningún elemento de introducción de fuerzas, está prevista una capa de compensación entre la primera capa y la segunda capa del material compuesto.
- 30

- Con ello puede ser compensada en particular la diferencia de alturas entre el sector plano del componente de introducción de fuerzas y la primera capa del material compuesto de fibras y por tanto evitarse picos de tensión locales en la segunda capa de material compuesto de fibras. Por tanto, preferiblemente, el espesor de la capa de compensación corresponde a la altura del sector plano.
- 35

- En el caso de varios componentes de introducción de fuerzas dispuestos en la periferia del manguito, la capa de compensación puede ser colocada preferiblemente en la dirección periférica entre los componentes de introducción de fuerzas sobre la primera capa.
- 40

- El material de la capa de compensación puede ser elegido de materiales de sándwich convencionales, por ejemplo, materiales de espuma de la empresa 3D-Core.
- 45

- Preferiblemente, el manguito tiene una forma de sección transversal sustancialmente cilíndrica. Sin embargo, en función de la sección transversal de las correas principales a ser recubiertas, son concebibles también otras formas de sección transversal, como por ejemplo cuadrada o rectangular.
- 50

- Para la fijación del manguito según la invención a la correa principal este puede simplemente ser deslizado sobre la correa y allí fijado y tensado de una manera adecuada, por ejemplo por medio de cuñas para evitar la aparición de momentos de flexión.
- 55

- En otra forma de realización preferida el manguito se compone de al menos dos partes que pueden ser unidas entre sí con unión positiva de fuerza. Esta forma de realización es particularmente ventajosa si la correa principal tiene diámetros que varían, por ejemplo ensanchamientos, y un simple deslizamiento sobre la correa sería difícil.
- 60

- En otra forma de realización ventajosa el manguito está preferiblemente dividido en el plano de al menos uno de los elementos de introducción de fuerzas. Se puede entonces colocar el manguito dividido alrededor de la correa principal y unir entre sí las partes en la zona de los sectores elevados del o de los elementos de introducción de fuerzas, por ejemplo mediante tornillos. Adicional o alternativamente a ello, las partes pueden ser conectadas en la zona del sector plano, o también en otros lugares del manguito a través de toda la periferia, por ejemplo con anillos de sujeción. Estos anillos de sujeción asumen entonces esencialmente la función de la segunda capa de material compuesto de fibras, ya que la función de soporte de carga de esta capa ya no se tiene por la división del manguito.

En este caso los sectores planos del elemento de introducción de fuerzas también pueden ser diseñados de tal manera que estos, conducidos por ambos lados fuera del plano de división del manguito, sobresalgan por ejemplo con forma de araña en las zonas que se encuentran entre los elementos de introducción de fuerzas, empotrados entre la primera y la segunda capa de material compuesto de fibras.

5 Para la fabricación del elemento de conexión según la invención se aplica un procedimiento que comprende las etapas de:

- fabricación de una primera capa de material de fibras en forma de un manguito sobre un núcleo
- aplicación de al menos un elemento de introducción de fuerzas en el contorno de la primera capa
- 10 - recubrimiento de al menos una parte del elemento de introducción de fuerzas y de la primera capa con otra capa de material de fibras
- impregnación de la estructura resultante con resina
- curado
- desmoldeo del núcleo

15 El núcleo está formado de manera conocida en sí de un material estable y tiene una forma próxima a la forma final del manguito.

En la forma de realización preferida del elemento de conexión con una capa de compensación, el material de la capa de compensación (por ejemplo, un material de sándwich) después de la aplicación del o de los elementos de introducción de fuerzas en las zonas en las que no está dispuesto ningún elemento de introducción de fuerzas, es aplicado sobre la primera capa de material de fibras. El curado de la estructura híbrida de material compuesto-metal-material compuesto puede ser realizado ventajosamente en una herramienta RTM adecuada o en caso de números de piezas pequeños también por un proceso de infusión al vacío.

Formas de realización preferidas de la presente invención se explicarán en más detalle a continuación con referencia a las figuras.

25 La figura 1 muestra una sección transversal a través del elemento de conexión 1 según la invención en la dirección longitudinal del elemento, la figura 2 muestra una sección transversal en la dirección transversal del elemento.

El manguito 1 del elemento de conexión se compone en primer lugar de una primera capa 7 de material compuesto de fibras, cuya geometría está adaptada a la de una correa principal a ser recubierta (no representada) y en el contorno es ligeramente mayor que la de la correa principal, para permitir un deslizamiento sobre la correa principal. La forma de realización descrita aquí muestra un manguito cilíndrico. Sobre la primera capa 7 está colocado al menos un elemento de introducción de fuerzas 2. En la forma de realización representada en la figura 1 y la figura 2, cuatro elementos de introducción de fuerzas están dispuestos uniformemente (es decir, a distancia de 90°) en la dirección periférica.

El elemento de introducción de fuerzas 2 presenta un sector elevado 3, así como dos sectores planos 5 y 6 adyacentes al sector elevado 3 en la dirección longitudinal del manguito. En la forma de realización mostrada en el sector elevado está previsto al menos un lugar de conexión 4 en forma de una o varias perforaciones.

En la forma de realización mostrada, la primera capa 7 y el elemento de introducción de fuerzas 2 están recubiertos en la zona de los sectores planos 5, 6 por una segunda capa 8, 9 de material compuesto de fibras y por tanto unidos entre sí.

40 Para mejorar la conexión de la primera capa 7, el elemento de introducción de fuerzas 2 y la segunda capa 8, 9, en la zona de los sectores planos 5, 6 están previstos salientes 10 que en la forma de realización representada del elemento de introducción de fuerzas 2 sobresalen tanto en la primera capa 7 como en la segunda capa 8, 9.

La figura 3 muestra una vista en planta del elemento de conexión terminado. En la forma de realización representada, la segunda capa 8, 9 recubre al elemento de introducción de fuerzas 2 y a la primera capa 7 únicamente en la zona de los sectores planos del elemento de introducción de fuerzas 2. Sin embargo, también es posible un recubrimiento completo de todo el elemento de introducción de fuerzas 2, así como de toda la primera capa 7 expuesta.

La figura 4 muestra la sección transversal (en la dirección transversal) de otra forma de realización preferida del elemento de conexión 1, en la que en la dirección periférica entre los elementos de introducción de fuerzas está dispuesta una capa de compensación 11 entre la primera capa y la segunda capa de material compuesto de fibras.

50 Las figuras 5 y 6 muestran una forma de realización de un manguito que se compone de dos partes. En este caso el manguito está dividido en dos partes 1', 1'' en el plano de dos elementos de introducción de fuerzas opuestos. Se

tienen así elementos de introducción de fuerzas 2', 2'' de dos partes que pueden ser unidos entre sí después de la aplicación del manguito sobre la correa en la zona del sector elevado mediante conexiones 12 no representadas en detalle. Además de esto pueden estar previstos anillos de sujeción 13, 14 con los que se pueden unir las dos partes del manguito 1', 1'' a través de todo el contorno.

- 5 La figura 7 muestra la vista en planta de una forma de realización particular de los sectores planos 5', 5'' y 6', 6'' de un manguito formado por dos partes con solo un elemento de introducción de fuerzas dividido 2', 2''. La segunda capa 8, 9 de material compuesto de fibras está representada transparente en este caso. En esta forma de realización los sectores planos 5', 5'' y 6', 6'' sobresalen por ejemplo en forma de araña en las zonas entre los elementos de introducción de fuerzas, para en el caso de una realización dividida poder transmitir fuerzas altas a través del elemento de introducción de fuerzas dividido. La unión del manguito dividido para una fijación sobre la correa está representada solo esquemáticamente por medio de correas de sujeción 13, 14, 15 y 16.
- 10

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Elemento de conexión (1) para la introducción de fuerzas transversales, en particular en estructuras de entramado, en forma de un manguito (1) que se puede aplicar en torno a un elemento alargado, con al menos un componente de introducción de fuerzas (2) preferiblemente metálico, dispuesto en el contorno del manguito, en el que el componente de introducción de fuerzas (2) presenta un sector elevado (3) con al menos un lugar de conexión (4) para la conexión a otros elementos y un sector plano (5, 6) que es adyacente al sector elevado en la dirección longitudinal del manguito y/o en la dirección periférica del manguito, caracterizado por que el manguito está formado esencialmente por una primera capa (7) de material compuesto de fibras y una segunda capa (8, 9) de material compuesto de fibras, que recubre conjuntamente al menos una parte del componente de introducción de fuerzas (2) y la primera capa de material compuesto de fibras (7), y por tanto une el componente de introducción de fuerzas (2) a la primera capa (7).
- 10 2. Elemento de conexión según la reivindicación 1, caracterizado por que la segunda capa (8, 9) de material compuesto de fibras une el componente de introducción de fuerzas (2) a la primera capa (7) de material compuesto de fibras, al menos en una zona parcial del sector plano (5, 6).
- 15 3. Elemento de conexión según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el componente de introducción de fuerzas (2) presenta salientes en forma de pasador (10) al menos en una parte de cada zona que está unida a la primera capa (7) de material compuesto de fibras por medio de la segunda capa (8, 9) de material compuesto de fibras, en el que los salientes en forma de pasador sobresalen al menos en una capa (7, 8, 9) del material compuesto de fibras.
- 20 4. Elemento de conexión según la reivindicación 3, caracterizado por que los salientes en forma de pasador (10) están previstos al menos en una zona del sector plano (5, 6), y en la cara superior del sector plano (5, 6) en la segunda capa del material compuesto de fibras (8, 9), así como en la cara inferior del sector plano (5, 6) en la primera capa (7) del material compuesto de fibras.
- 25 5. Elemento de conexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sector elevado (3) está realizado con forma sustancialmente trapezoidal.
6. Elemento de conexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de fibras de la primera capa de material compuesto de fibras (7) se presenta en forma de capas de trenzado de fibras triaxial.
- 30 7. Elemento de conexión según la reivindicación 6, caracterizado por que las capas de trenzado de fibras triaxial presentan fibras con un ángulo de trenzado de sustancialmente 0° con respecto a la dirección longitudinal del manguito, así como fibras con un ángulo de trenzado de 25° a 85° con respecto a la dirección longitudinal del manguito.
8. Elemento de conexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el material de fibras de la segunda capa (8, 9) de material compuesto de fibras está formado por enrollamientos cruzados parciales o capas de trenzado.
- 35 9. Elemento de conexión según la reivindicación 8, caracterizado por que el ángulo de fibra de las capas de enrollamiento o de las capas de trenzado es de 45° a 89°.
- 40 10. Elemento de conexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que al menos en una parte de la zona del manguito (1) en la que no está previsto ningún elemento de introducción de fuerzas (2) está prevista una capa de compensación (11) entre la primera capa (7) y la segunda capa (8, 9) de material compuesto de fibras.
11. Elemento de conexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el manguito (1) tiene una forma de sección transversal sustancialmente cilíndrica.
12. Elemento de conexión según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el manguito (1) se compone de al menos dos partes que pueden ser conectadas entre sí con unión positiva de fuerza.
- 45 13. Elemento de conexión según la reivindicación 12, caracterizado por que el manguito (1', 1'') está dividido en el plano de al menos uno de los sectores elevados de los elementos de introducción de fuerzas (2', 2'').
14. Procedimiento para la fabricación del elemento de conexión según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas de:
- 50 - fabricación de una primera capa de material de fibras en forma de un manguito sobre un núcleo
- aplicación de al menos un elemento de introducción de fuerzas en el contorno de la primera capa
- recubrimiento de al menos una parte del elemento de introducción de fuerzas y de la primera capa con otra capa de material de fibras

- impregnación de la estructura resultante con resina, y
- curado
- desmoldeo del núcleo.

FIG. 1

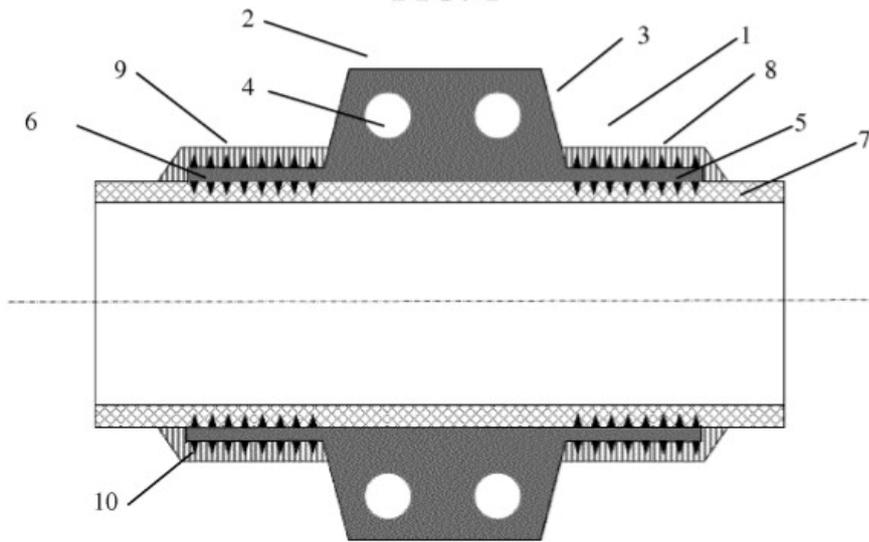


FIG. 2

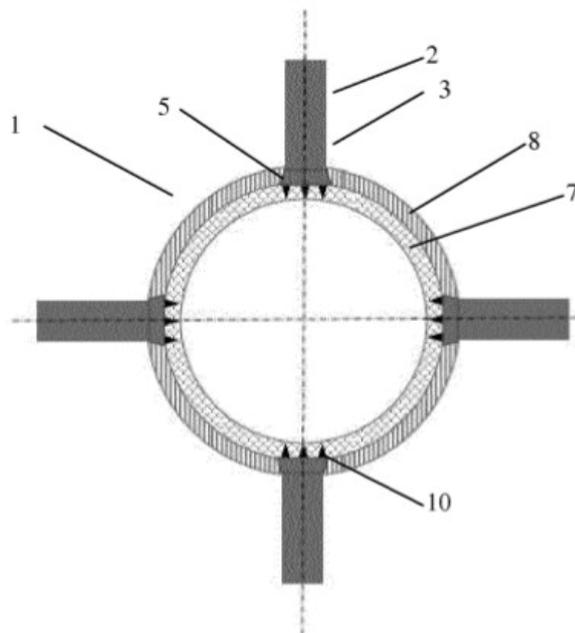


FIG. 3

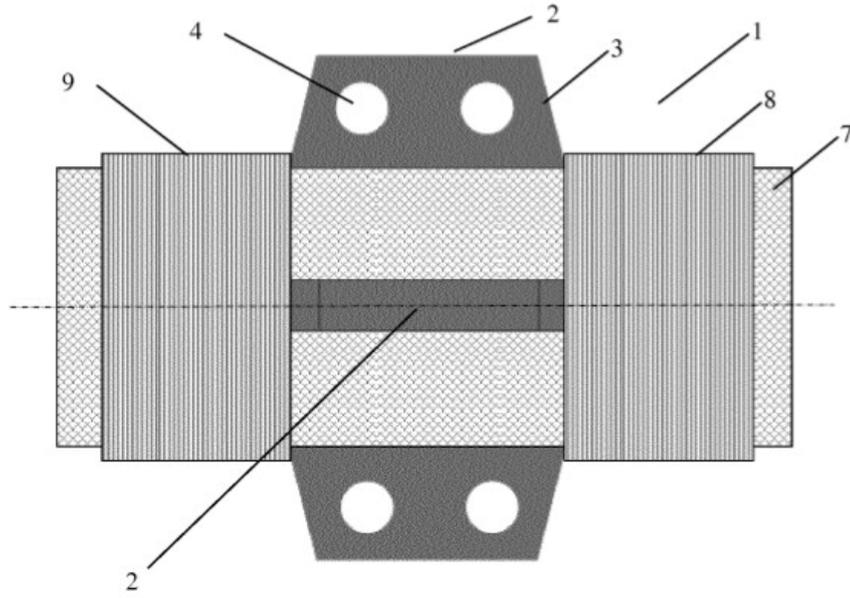


FIG. 4

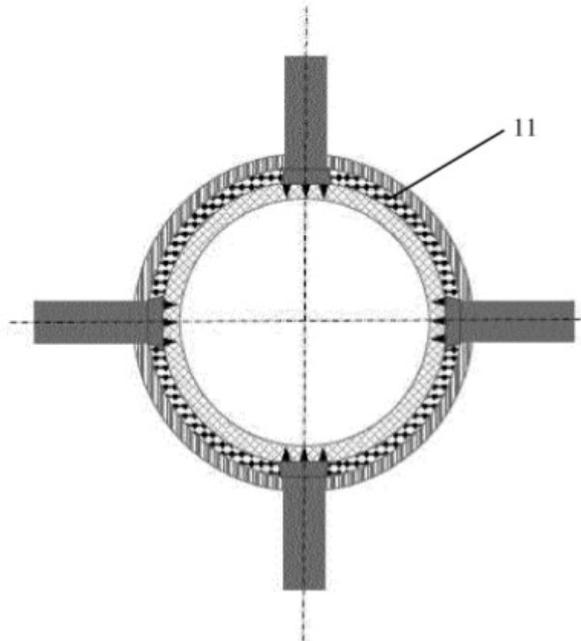


FIG. 5

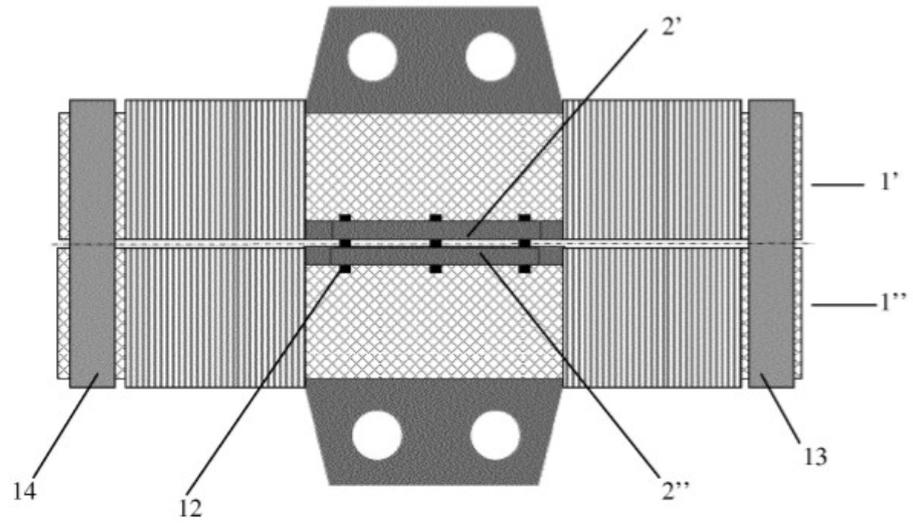


FIG. 6

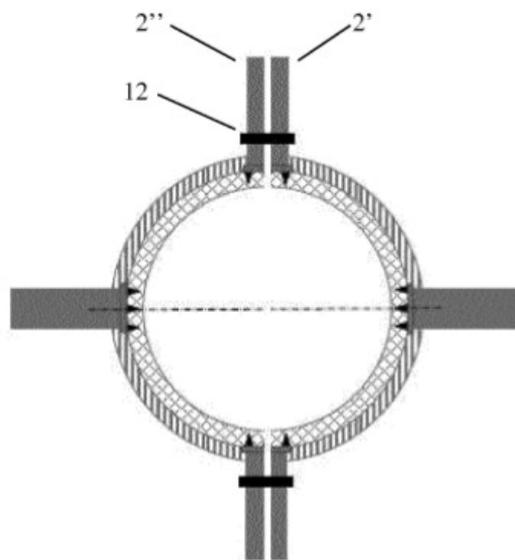


FIG. 7

