

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 018 111**

51 Int. Cl.:

H01B 7/14 (2006.01)
H01B 7/22 (2006.01)
H01B 7/24 (2006.01)
H01B 7/18 (2006.01)
H01B 9/00 (2006.01)
H01B 11/22 (2006.01)
H01B 13/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2021** **PCT/CN2021/105165**
87 Fecha y número de publicación internacional: **24.11.2022** **WO22241926**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2021** **E 21940375 (5)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** **EP 4207216**

54 Título: **Cable submarino dinámico y estático y método para fabricar el mismo**

30 Prioridad:

21.05.2021 CN 202110559909

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.05.2025

73 Titular/es:

ZHONGTIAN TECHNOLOGY SUBMARINE CABLE CO., LTD. (100.00%)
No. 1, Xinkai South Road, Economic and Technological Development Zone
Nantong, Jiangsu 226000, CN

72 Inventor/es:

LIU, LEI;
ZHAO, YOU LIN;
HU, MING;
WANG, LIYUAN;
LI, YE QING;
LIU, LI GANG;
DU, QIANG;
MIAO, XING XING;
CHEN, MENG;
WEI, XUE FENG;
CHEN, BUSHENG;
JIN, XINGYU y
MIAO, KOUHUA

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 3 018 111 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

Cable submarino dinámico y estático y método para fabricar el mismo

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de cables submarinos y, en particular, a un cable submarino dinámico y estático y a un método para fabricar el mismo.

10 Antecedentes

Un cable submarino dinámico y estático generalmente incluye un cable dinámico y un cable estático que están conectados. El cable dinámico está dispuesto en agua de mar y se mueve constantemente bajo la influencia de factores ambientales tales como el viento, las olas y las corrientes, etc. El cable estático está enterrado en el fondo marino y se ve menos afectado por los factores ambientales, por lo que no se produce un movimiento constante. Con el desarrollo y la utilización de los recursos marinos, las plataformas marinas, tales como las plataformas de petróleo y gas en alta mar, las turbinas eólicas marinas, los generadores de energía undimotriz y los generadores de energía mareomotriz, están aumentando gradualmente, y la demanda de cables submarinos dinámicos y estáticos también aumenta gradualmente.

Debido a las diferentes condiciones de trabajo, las estructuras del cable dinámico y del cable estático son diferentes. Tomando como ejemplo una capa de blindaje, generalmente el cable dinámico está sometido a más impactos y desgaste que el cable estático, por lo que el número de capas de blindaje del cable dinámico es mayor que el del cable estático. En la técnica relacionada, el cable dinámico y el cable estático generalmente se producen por separado, y luego se usa una caja de conexiones de servicio para conectar el cable dinámico y el cable estático para formar un cable submarino dinámico y estático.

Sin embargo, existe un ciclo de producción largo para el cable submarino dinámico y estático mencionado anteriormente.

El documento CN111477393A describe un conjunto de transición de cable submarino dinámico y cable submarino estático y un método de preparación del mismo. El conjunto de transición de cable submarino dinámico y cable submarino estático está compuesto por una unidad de cable, una unidad de transición blindada y una unidad de transición de funda. El cable submarino dinámico y el cable submarino estático están compuestos respectivamente por una unidad de cable, un alambre de acero blindado y una funda, el cable submarino dinámico y el cable submarino estático adoptan la misma unidad de cable, las unidades de cable son continuas en el proceso de producción y fabricación, y la transición en línea de las unidades de cable se refleja principalmente en la transición de la unidad blindada y la unidad de funda.

El documento CA3059844A1 describe un cable de alimentación submarino que comprende: un núcleo de alimentación que incluye un conductor, en donde el conductor tiene una junta conductora en una región de unión (R) del núcleo de alimentación, una capa de blindaje principal que comprende una pluralidad de cables de blindaje principales dispuestos alrededor del núcleo de alimentación y que se extienden en la dirección axial del núcleo de alimentación, y una capa de blindaje de refuerzo de juntas que comprende una pluralidad de cables de blindaje de refuerzo de juntas bloqueados axialmente con respecto a los cables de blindaje principal, en donde la capa de blindaje de refuerzo de la articulación se proporciona solo en la región de la articulación y dispuestas en capas con la capa de blindaje principal, la capa de blindaje de refuerzo de la articulación y la capa de blindaje principal, formando así un blindaje de doble capa solo en la región de la articulación (R).

Resumen

En vista del problema anterior, la presente invención proporciona un cable submarino dinámico y estático según la reivindicación 1 y un método para fabricar el mismo, para acortar el ciclo de producción del cable submarino dinámico y estático, según la reivindicación 7.

La presente invención se expone en el conjunto adjunto de reivindicaciones.

Con el fin de lograr el fin anterior, las realizaciones de la presente invención proporcionan las siguientes soluciones técnicas.

La presente invención proporciona un cable submarino dinámico y estático, según la reivindicación 1, que cubre parte del dispositivo de transición y está soldado a una superficie periférica exterior del

El cable submarino dinámico y estático proporcionado por la presente invención tiene las siguientes ventajas:

en el cable submarino dinámico y estático proporcionado por las realizaciones de la presente invención, la primera capa de blindaje está envuelta fuera de la sección dinámica, la sección estática y la sección de transición del núcleo de cable, y el dispositivo de transición está envuelto fuera de la primera capa de blindaje correspondiente a la sección de transición. La segunda capa de blindaje está envuelta fuera de la primera capa de blindaje correspondiente a la sección dinámica, y el primer extremo de la segunda capa de blindaje está soldado a la

superficie periférica exterior del dispositivo de transición. Con tal disposición, la transición entre la capa de blindaje de la sección dinámica y la capa de blindaje de la sección estática se puede realizar mediante la conexión del dispositivo de transición y la segunda capa de blindaje, asegurando así la continuidad del proceso de producción del cable submarino dinámico y estático. No es necesario producir por separado el cable dinámico y el cable estático en el momento de producir el cable submarino dinámico y estático, acortando así el ciclo de producción.

La presente invención proporciona un método para fabricar un cable submarino dinámico y estático según la reivindicación 7.

El método para fabricar el cable submarino dinámico y estático proporcionado por la presente invención tiene las siguientes ventajas:

en el método para fabricar el cable submarino dinámico y estático proporcionado por las realizaciones de la presente invención, el núcleo de cable se produce de forma continua y el núcleo de cable se divide en la sección dinámica, la sección estática y la sección de transición mediante el establecimiento de los puntos de demarcación. La primera capa de blindaje está trenzada en la superficie periférica exterior de la sección dinámica, en la superficie periférica exterior de la sección estática y en la superficie periférica exterior de la sección de transición. La unidad de transferencia de calor está formada en la superficie periférica exterior de la primera capa de blindaje correspondiente a la sección de transición, y la unidad de soldadura está envuelta en la superficie periférica exterior de la unidad de transferencia de calor. La segunda capa de blindaje está trenzada en la superficie periférica exterior de la primera capa de blindaje correspondiente a la sección dinámica, y el primer extremo de la segunda capa de blindaje cubre parte de la unidad de soldadura y está soldado a la superficie periférica exterior de la unidad de soldadura. Con tal disposición, la transición entre la capa de blindaje de la sección dinámica y la capa de blindaje de la sección estática se puede realizar mediante la conexión de la unidad de soldadura y la segunda capa de blindaje, y el cable submarino dinámico y estático se puede producir de forma continua sin la necesidad de producir por separado el cable dinámico y el cable estático, acortando así el ciclo de producción.

Breve descripción del (de los) dibujo(s)

Con el fin de ilustrar más claramente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención o en la técnica anterior, a continuación se presentarán brevemente los dibujos necesarios para describir las realizaciones o la técnica anterior. Obviamente, los dibujos adjuntos que se describen a continuación muestran algunas realizaciones de la presente invención, y los expertos en la técnica aún pueden sin esfuerzos creativos derivar otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos.

La Figura 1 es un diagrama en sección transversal de un cable submarino dinámico y estático proporcionado por la presente invención.

La Figura 2 es un diagrama estructural esquemático de una región de transición de un cable submarino dinámico y estático proporcionado por la presente invención.

La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático de un cable submarino dinámico y estático proporcionado por la presente invención.

La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático del núcleo de un cable en una realización de la presente invención.

La Figura 5 es un diagrama estructural esquemático de una unidad eléctrica en una realización de la presente invención.

La Figura 6 es un diagrama estructural esquemático de una unidad óptica en una realización de la presente invención.

La Figura 7 es un diagrama esquemático de una estructura de capas exteriores de una sección dinámica según la presente invención.

La Figura 8 es un diagrama esquemático de una estructura de capas exteriores de una sección estática según la presente invención.

La Figura 9 es un diagrama estructural esquemático de una parte de medio anillo según una realización de la presente invención.

La Figura 10 es un diagrama esquemático en sección transversal axial de una parte de medio anillo según la presente invención.

La Figura 11 es un diagrama esquemático en sección transversal axial de otra parte de medio anillo en una realización de la presente invención.

Descripción de los números de referencia

10: núcleo de cable; 11: unidad eléctrica;

111: conductor; 112: capa de blindaje semiconductor interior;

113: capa aislante; 114: capa de blindaje semiconductor exterior;

115: capa semiconductor que bloquea el agua; 116: capa de blindaje del conductor;

117: capa de funda de división de fases; 12: unidad óptica;

121: fibra óptica; 122: relleno de bloqueo de agua;

123: carcasa exterior; 124: funda semiconductor interior;

125: capa de blindaje de la unidad óptica; 126: cinta de bloqueo de agua;

127: funda semiconductor exterior; 13: relleno;

14: primera capa de funda; 15: sección dinámica;

16: sección estática; 17: sección de transición;

20: primera capa de blindaje; 30: capa interior de amortiguación;

40: segunda capa de blindaje; 50: segunda capa de funda;

60: tercera capa de funda; 70: dispositivo de transición;

71: unidad de soldadura; 711: parte de medio anillo;

712: área de fijación de soldadura; 713: área de transición suave.

Descripción de las realizaciones

Un cable submarino dinámico y estático generalmente incluye un cable dinámico y un cable estático que están conectados. Tanto el cable dinámico como el cable estático incluyen un núcleo de cable y una capa de blindaje que cubre el núcleo de cable. Dado que el cable dinámico está dispuesto en agua de mar y el cable estático está enterrado en el fondo marino, el cable estático sufre menos impactos y desgaste que el cable dinámico. Por lo tanto, el número de capas de blindaje del cable estático es generalmente menor que el del cable dinámico, lo que hace que las estructuras del cable dinámico y del cable estático sean diferentes. En la técnica relacionada, el cable dinámico y el cable estático generalmente se producen por separado, y luego se usa una caja de conexiones de servicio para conectar los núcleos de cable y las capas de blindaje del cable dinámico y el cable estático para realizar la transición entre el cable dinámico y el cable estático a fin de formar un cable submarino dinámico y estático. Sin embargo, la producción por separado del cable dinámico y el cable estático aumenta el ciclo de producción, y el proceso de conexión de los núcleos de los cables y las capas de blindaje lleva mucho tiempo, lo que aumenta aún más el ciclo de producción. Además, la conexión del núcleo de cable dinámico y el núcleo de cable estático mediante la caja de conexiones de servicio aumenta la pérdida de transmisión de los núcleos de cable.

En vista de los problemas anteriores, un cable submarino dinámico y estático proporcionado por las realizaciones de la presente invención incluye un núcleo de cable continuo, donde una primera capa de blindaje está dispuesta fuera del núcleo de cable, un dispositivo de transición está dispuesto en la primera capa de blindaje correspondiente a una sección de transición del núcleo de cable, y un extremo de una segunda capa de blindaje está soldado al dispositivo de transición, realizando así la transición de capas de blindaje dobles a una capa de blindaje y garantizando la continuidad de un proceso de producción del cable submarino dinámico y estático. Además, la sección dinámica y la sección estática pueden estar en el mismo núcleo de cable, de modo que el cable submarino dinámico y estático se pueda producir de forma continua sin producción separada y, por lo tanto, no es necesario conectar el núcleo de cable dinámico y el núcleo de cable estático, acortando así el ciclo de producción y reduciendo la pérdida de transmisión del núcleo de cable.

Con el fin de conseguir que los anteriores objetivos, características y ventajas de las realizaciones según la presente invención sean más claros y comprensibles, a continuación se describen clara y completamente las soluciones técnicas en las realizaciones según la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones según la presente invención. Aparentemente, las realizaciones descritas son solo algunas, pero no todas, las realizaciones según la presente invención. Todas las demás realizaciones obtenidas por expertos en la técnica, sin esfuerzos creativos en base a las realizaciones según la presente invención, entrarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

Como se muestra en la Figura 1, una realización de la presente invención proporciona un cable submarino dinámico y estático, que incluye un núcleo 10 de cable, una primera capa 20 de blindaje, un dispositivo 70 de transición y una segunda capa 40 de blindaje. El núcleo 10 de cable incluye una sección dinámica 15, una sección estática 16 y una sección 17 de transición que conectan la sección dinámica 15 y la sección estática 16, y la sección dinámica 15, la sección estática 16 y la sección 17 de transición son de una estructura integral. La primera capa 20 de blindaje está envuelta fuera de la sección dinámica 15, la sección estática 16 y la sección 17 de transición. El dispositivo 70 de transición está envuelto fuera de la primera capa 20 de blindaje correspondiente a la sección 17 de transición. La segunda capa 40 de blindaje está envuelta fuera de la primera capa 20 de blindaje correspondiente a la sección dinámica 15, y tiene un primer extremo que cubre parte del dispositivo 70 de transición y está soldada a una superficie periférica exterior del dispositivo 70 de transición.

El primer extremo de la segunda capa 40 de blindaje es un extremo de la segunda capa 40 de blindaje cerca de la sección estática 16, y una sección de cable submarino dinámico y estático correspondiente a la sección estática 16 puede entenderse como un cable estático, tal como una sección C como se muestra en las Figuras 2 y 3; una sección de cable submarino dinámico y estático correspondiente a la sección dinámica 15 puede entenderse como un cable dinámico, tal como una sección A tal como se muestra en las Figuras 2 y 3; y una sección de cable submarino dinámico y estático correspondiente a la sección 17 de transición puede entenderse como un cable de transición, tal como una sección B como se muestra en las Figuras 2 y 3. El dispositivo 70 de transición puede tener forma de anillo, y el dispositivo 70 de transición con forma de anillo está envuelto fuera de la primera capa 20 de blindaje correspondiente a la sección 17 de transición.

El cable submarino dinámico y estático proporcionado por la realización de la presente invención tiene el núcleo 10 de cable. La sección dinámica 15, la sección estática 16 y la sección 17 de transición en el núcleo 10 de cable son de una estructura integral. La primera capa 20 de blindaje se proporciona en el exterior del núcleo 10 de cable. Al disponer el dispositivo 70 de transición sobre la primera capa 20 de blindaje correspondiente a la sección 17 de transición, y soldar un extremo de la segunda capa 40 de blindaje al dispositivo 70 de transición, se puede completar la transición de la capa de blindaje de la sección dinámica a la capa de blindaje de la sección estática, por lo tanto, se garantiza la continuidad del proceso de producción del cable submarino dinámico y estático. Con tal disposición, la sección dinámica y la sección estática pueden estar en el mismo núcleo de cable, de modo que el cable submarino dinámico y estático se pueda producir de forma continua sin producción separada y, por lo tanto, no es necesario conectar el núcleo de cable dinámico y el núcleo de cable estático, acortando así el ciclo de producción y reduciendo la pérdida de transmisión del núcleo 10 de cable.

Haciendo referencia a la Figura 4, el cable submarino dinámico y estático proporcionado por la realización de la presente invención incluye el núcleo 10 de cable. El núcleo 10 de cable incluye una pluralidad de unidades eléctricas 11 y una pluralidad de unidades ópticas 12, y la pluralidad de unidades eléctricas 11 y la pluralidad de unidades ópticas 12 están trenzadas.

Las unidades eléctricas 11 son aplicables para conducir electricidad y transmitir señales, y el número de unidades eléctricas 11 puede ser 1, 2, 3, etc. En esta realización, el número de unidades eléctricas 11 es 3. El número de unidades ópticas 12 puede ser 1, 2, 3, etc. En esta modalidad, el número de unidades ópticas 12 es 2.

Haciendo referencia a la Figura 5, en una realización específica, cada unidad eléctrica 11 incluye, de dentro a fuera en una dirección radial, un núcleo de unidad eléctrica, una capa 112 de blindaje semiconductor interior, una capa aislante 113, una capa 114 de blindaje semiconductor exterior, una capa 115 de bloqueo de agua semiconductor, una capa 116 de blindaje metálica y una capa 117 de funda de división de fases, donde el núcleo de la unidad eléctrica incluye una pluralidad de conductores trenzados 111. Los conductores 111 pueden ser conductores de cobre, conductores de aluminio o similares.

La capa 112 de blindaje semiconductor interior cubre una superficie periférica exterior del núcleo de la unidad eléctrica y puede usarse para evitar la descarga parcial entre los conductores 111 y la capa aislante 113. La capa aislante 113 cubre una superficie periférica exterior de la capa 112 de blindaje semiconductor interior, y puede usarse para aislar el núcleo de la unidad eléctrica del entorno externo o de los núcleos de la unidad eléctrica adyacentes, garantizando así el rendimiento eléctrico del cable submarino dinámico y estático. A modo de ejemplo, la capa aislante 113 puede formarse mediante revestimiento por extrusión.

La capa 114 de blindaje semiconductor exterior cubre una superficie periférica exterior de la capa aislante 113, y puede usarse para evitar la descarga parcial entre la capa aislante 113 y la capa 116 de blindaje metálica debido a defectos tales como grietas en una superficie de la capa aislante 113. La capa 115 de bloqueo de agua semiconductor cubre una superficie periférica exterior de la capa 114 de blindaje semiconductor exterior, y puede desempeñar la función de bloquear el agua. La capa 116 de blindaje metálica cubre una superficie periférica exterior de la capa 115 de bloqueo de agua semiconductor. La capa 116 de blindaje metálica puede ser una capa de blindaje de cinta de cobre, una capa de blindaje de cinta de acero, una capa de blindaje de cinta compuesta de aluminio y plástico y otras capas de blindaje de cinta compuesta, y puede proteger la interferencia electromagnética. La capa 117 de funda de división de fases cubre una superficie periférica exterior de la capa 116 de blindaje metálica, lo que puede evitar el contacto directo entre las capas 116 de blindaje metálicas de la pluralidad de unidades eléctricas, evitando así la abrasión entre las capas 116 de blindaje metálicas de la pluralidad de unidades eléctricas y desempeñando un papel de resistencia al agua y bloqueando el agua. En esta realización, la capa 117 de funda de división de fases es una capa de funda extruida.

La unidad óptica 12 proporcionada por una realización de la presente invención incluye una fibra óptica 121 y una capa de blindaje que cubre una superficie periférica exterior de la fibra óptica 121, y la unidad óptica puede usarse para transmitir señales. A modo de ejemplo, haciendo referencia a la Figura 6, la unidad óptica incluye una carcasa exterior 123 y una pluralidad de fibras ópticas 121 dispuestas dentro de la carcasa exterior. La carcasa exterior puede ser un tubo de acero inoxidable. Los rellenos 122 de bloqueo de agua están dispuestos además entre la pluralidad de fibras ópticas 121 en la carcasa exterior 123. A lo largo de una dirección radial de la carcasa exterior 123, una superficie periférica exterior de la carcasa exterior 123 se cubre secuencialmente con una funda 124 semiconductora interior, una capa 125 de blindaje de la unidad óptica; una cinta 126 de bloqueo de agua; y una funda 127 semiconductora exterior.

En algunas realizaciones, no cubiertas por las reivindicaciones, el núcleo 10 de cable incluye además un elemento de refuerzo central, y la pluralidad de unidades ópticas 11 y la pluralidad de unidades eléctricas 12 están trenzadas alrededor del elemento de refuerzo central. El elemento de refuerzo central puede ser un alambre metálico o un alambre no metálico. La resistencia a la tensión y el equilibrio del núcleo 10 de cable se pueden mejorar mediante la disposición del elemento de refuerzo central.

Además, en las realizaciones no cubiertas por las reivindicaciones, el núcleo 10 de cable incluye además rellenos 13 que rellenan los huecos trenzados entre la pluralidad de unidades ópticas 12 y la pluralidad de unidades eléctricas 11, y los rellenos 13 pueden ser tiras de relleno, cuerdas de relleno y similares.

Haciendo referencia a la Figura 4, en algunas realizaciones específicas, el núcleo 10 de cable incluye además una primera capa de funda 14, y la primera capa de funda 14 cubre el exterior de las unidades eléctricas 11 trenzadas y las unidades ópticas 12. La disposición de la primera capa de funda 14, no cubierta por las reivindicaciones, puede garantizar el rendimiento de bloqueo del agua del núcleo 10 de cable. En esta realización, la primera capa de funda 14 es una capa de funda extruida.

Haciendo referencia a la Figura 1, el núcleo 10 de cable proporcionado por la realización de la presente invención incluye axialmente la sección dinámica 15, la sección estática 16 y la sección 17 de transición que conectan la sección dinámica 15 y la sección estática 16, y la sección dinámica 15, la sección estática 16 y la sección 17 de transición son de una estructura integral, donde la sección dinámica 15 corresponde a un cable dinámico y la sección estática 16 corresponde a un cable estático. Con tal disposición, durante el proceso de fabricación, los núcleos de cable del cable dinámico y el cable estático se pueden producir de forma continua sin fabricación por separado, acortando así el ciclo de producción. Tampoco es necesario conectar el núcleo de cable dinámico y el núcleo de cable estático, lo que reduce la pérdida de transmisión del núcleo 10 de cable y mejora la estabilidad del rendimiento del núcleo 10 de cable.

La primera capa 20 de blindaje está envuelta fuera de la sección dinámica 15, la sección estática 16 y la sección 17 de transición, y la primera capa 20 de blindaje es continua. Tanto la primera capa 20 de blindaje como la segunda capa 40 de blindaje pueden formarse trenzando o entrelazando alambres metálicos tales como alambres de acero. Con tal disposición, en el proceso de fabricación, la primera capa 20 de blindaje del cable submarino dinámico y estático se puede producir de forma continua sin fabricación por separado, acortando así el ciclo de producción.

Haciendo referencia a las Figuras 1, 7 y 8, el cable submarino dinámico y estático proporcionado por la realización de la presente invención incluye además el dispositivo 70 de transición y la segunda capa 40 de blindaje. El dispositivo 70 de transición está envuelto fuera de la primera capa 20 de blindaje correspondiente a la sección 17 de transición. La segunda capa 40 de blindaje está envuelta fuera de la primera capa 20 de blindaje correspondiente a la sección dinámica 15. El primer extremo de la segunda capa 40 de blindaje cubre parte del dispositivo 70 de transición y está soldado a la superficie periférica exterior del dispositivo 70 de transición. Con tal disposición, se puede realizar la transición entre la capa de blindaje del cable dinámico y la capa de blindaje del cable estático.

Además, en las realizaciones no cubiertas por las reivindicaciones, también se puede disponer una capa 30 acolchada interior entre la segunda capa 40 de blindaje y la primera capa 20 de blindaje. Con tal disposición, se puede evitar el contacto directo entre la segunda capa 40 de blindaje y la primera capa 20 de blindaje, y de ese modo se evita la abrasión mutua entre la segunda capa 40 de blindaje y la primera capa 20 de blindaje.

Haciendo referencia a la Figura 7, en algunas realizaciones, una superficie periférica exterior de la segunda capa 40 de blindaje se cubre además con una segunda capa 50 de funda. La segunda capa 50 de funda puede ser una capa de funda extruida, y el material de la segunda capa 50 de funda puede ser material de PE. Una superficie periférica exterior de la primera capa 20 de blindaje correspondiente a la sección estática 16 se cubre además con una tercera capa 60 de funda. La tercera capa 60 de funda puede ser una capa de funda envolvente, y el material de la tercera capa 60 de funda puede ser una cuerda de bobinado de PP.

Según la invención, haciendo referencia a la Figura 9, el dispositivo 70 de transición incluye una unidad de transferencia de calor y una unidad 71 de soldadura. La unidad de transferencia de calor cubre un exterior de la primera capa 20 de blindaje correspondiente a la sección 17 de transición, y la unidad 71 de soldadura es una estructura anular y está envuelta fuera de la unidad de transferencia de calor. El primer extremo de la segunda capa 40 de blindaje está soldado a una superficie periférica exterior de la unidad 71 de soldadura. La unidad de transferencia de calor puede liberar calor durante un proceso de soldadura y, al mismo tiempo, actúa como una capa amortiguadora de aislamiento

para garantizar la calidad de la soldadura. La unidad de transferencia de calor es una cinta metálica envuelta alrededor de una superficie periférica exterior de la primera capa 20 de blindaje correspondiente a la sección 17 de transición.

En algunas posibles realizaciones, una superficie periférica interior y la superficie periférica exterior de la unidad 71 de soldadura están dispuestas, respectivamente, con un revestimiento anticorrosivo. Al disponer el revestimiento anticorrosivo, se puede mejorar la resistencia a la corrosión de la unidad 71 de soldadura, aumentando así la vida útil de la unidad 71 de soldadura. A modo de ejemplo, el material del revestimiento anticorrosivo es un material compuesto con buena estabilidad, que puede mantener un buen rendimiento anticorrosivo tanto en entornos de alta temperatura como de baja temperatura.

Haciendo referencia a la Figura 9, según la invención, la unidad 71 de soldadura es de tipo de medio anillo, que incluye dos partes 711 de medio anillo. Las dos partes 711 de medio anillo tienen una estructura dividida. Las superficies de anillo interiores de las dos partes 711 de medio anillo son opuestas, y dos extremos de una parte 711 de medio anillo a lo largo de una dirección circunferencial de la misma están conectados a dos extremos de la otra parte 711 de medio anillo a lo largo de una dirección circunferencial de la misma en una relación uno a uno. A modo de ejemplo, un modo de conectar las dos partes 711 de medio anillo es la soldadura. Con tal disposición, la unidad 71 de soldadura se puede envolver directamente fuera de la unidad de transferencia de calor, sin insertar ni mover la unidad 71 de soldadura desde un extremo del cable submarino dinámico y estático hasta el exterior de la unidad de transferencia de calor a lo largo de un eje del cable submarino dinámico y estático, y la operación es, por lo tanto, más conveniente.

Además, a lo largo de una dirección axial de cada parte 711 de medio anillo, cada parte 711 de medio anillo incluye un área 712 de fijación de soldadura y dos áreas 713 de transición suave conectadas respectivamente a dos extremos del área 712 de fijación de soldadura. El espesor del área 712 de fijación de soldadura es mayor que el espesor de las áreas 713 de transición suave. El primer extremo de la segunda capa 40 de blindaje está soldado a una superficie periférica exterior del área 712 de fijación de soldadura. Con tal disposición, el calor generado durante un proceso de soldadura del primer extremo de la segunda capa 40 de blindaje puede transferirse mejor.

Haciendo referencia a la Figura 10, en algunas realizaciones específicas, a lo largo de la dirección axial de cada parte 711 de medio anillo, el espesor de la parte 711 de medio anillo cambia continuamente, es decir, los espesores en las uniones entre las áreas 713 de transición suave y el área 712 de fijación de soldadura no cambian bruscamente.

Además, haciendo referencia a la Figura 10, en una sección transversal axial de cada parte 711 de medio anillo, los espesores de las áreas 713 de transición suave disminuyen linealmente a lo largo de una dirección que se aleja del área 712 de fijación de soldadura. Con tal disposición, los alambres metálicos en el primer extremo de la segunda capa 40 de blindaje pueden ajustarse mejor a la unidad 71 de soldadura, mejorando así la resistencia y la estabilidad de la soldadura.

Además, a lo largo de la dirección axial de cada parte 711 de medio anillo, el espesor del área de fijación de la soldadura no cambia. En la sección transversal axial de cada parte 711 de medio anillo, el espesor mínimo de cada una de las áreas 713 de transición suave es el 20 % del espesor del área 712 de fijación de soldadura. La sección transversal axial es una sección transversal de un eje que pasa a través de la parte 711 de medio anillo. Haciendo referencia a la Figura 10, el espesor mínimo de las áreas 713 de transición suave está en los extremos de las áreas 713 de transición suaves alejadas del área 712 de fijación de soldadura. Tal disposición no solo puede hacer que los alambres metálicos del primer extremo de la segunda capa 40 de blindaje se ajusten mejor a la unidad 71 de soldadura, sino que también conduce y reduce rápidamente el calor de soldadura y evita dañar la estructura del núcleo 10 de cable.

En algunas realizaciones, la parte 711 de medio anillo tiene una parte media que sobresale hacia fuera y se presenta en forma de arco circular. A lo largo de la dirección axial de la parte 711 de medio anillo, el espesor de la estructura en forma de arco circular situada en un borde de la parte de medio anillo es igual al 20 % del espesor de la estructura en forma de arco circular situada en el centro de la parte de medio anillo.

A modo de ejemplo, un punto de soldadura entre el primer extremo de la segunda capa 40 de blindaje y el área 712 de fijación de soldadura se reviste además con un revestimiento anticorrosivo, para mejorar el rendimiento anticorrosivo en el punto de soldadura. Para el material del revestimiento anticorrosivo, se puede hacer referencia a la descripción anterior.

En algunas otras realizaciones específicas, haciendo referencia a la Figura 11, a lo largo de la dirección axial de la parte 711 de medio anillo, el espesor del área 712 de fijación de soldadura y los espesores de las áreas 713 de transición suave son todos constantes, y los espesores de las áreas 713 de transición suave son iguales al 20 % del espesor del área 712 de fijación de soldadura, y una parte de transición se dispone además entre el área 712 de fijación de soldadura y cada área de transición suave 713.

La reivindicación 7 de la presente invención proporciona además un método para fabricar un cable submarino dinámico y estático, que incluye:

proporcionar un núcleo de cable, que incluye una sección dinámica, una sección estática y una sección de transición que conecta la sección dinámica y la sección estática, donde la sección dinámica, la sección estática y la sección de transición son de una estructura integral debido a la cual el núcleo de cable se puede producir de forma continua;

marcar los puntos de demarcación de la sección dinámica, la sección estática y la sección de transición en una superficie periférica exterior de la sección dinámica, una superficie periférica exterior de la sección estática y una superficie periférica exterior de la sección de transición, respectivamente;

5 trenzar una primera capa de blindaje sobre una superficie periférica exterior del núcleo de cable;

10 enrollar una cinta metálica alrededor de una superficie periférica exterior de la primera capa de blindaje correspondiente a la sección de transición, para formar una unidad de transferencia de calor, donde, a modo de ejemplo, la cinta metálica se enrolla uniformemente alrededor de la superficie periférica exterior de la primera capa de blindaje correspondiente a la sección de transición;

tener una unidad de soldadura envuelta en una superficie periférica exterior de la unidad de transferencia de calor;

15 trenzar una segunda capa de blindaje sobre una superficie periférica exterior de la primera capa de blindaje correspondiente a la sección dinámica, y hacer que un primer extremo de la segunda capa de blindaje cubra parte de la unidad de soldadura; y

20 soldar el primer extremo de la segunda capa de blindaje a una superficie periférica exterior de la unidad de soldadura, en donde la unidad de soldadura comprende dos partes de medio anillo, y cada una de las partes de medio anillo comprende, a lo largo de su dirección axial, un área de fijación de soldadura y dos áreas de transición suave conectadas respectivamente a dos extremos del área de fijación de soldadura; y en donde el espesor del área de fijación de la soldadura es mayor que el espesor de las áreas de transición suave, y el primer extremo de la segunda capa de blindaje está soldado a una superficie periférica exterior del área de fijación de la soldadura.

25 El método para fabricar el cable submarino dinámico y estático proporcionado por la invención no requiere la producción por separado del cable dinámico y el cable estático ni la conexión del núcleo de cable dinámico y el núcleo de cable estático, lo que acorta el ciclo de producción y reduce la pérdida de transmisión del núcleo de cable.

30 A modo de ejemplo, para las estructuras y materiales del núcleo de cable y la unidad de soldadura en las realizaciones del método mencionadas anteriormente, se puede hacer referencia a las realizaciones del producto mencionadas anteriormente, que no se repetirán aquí.

35 Según la invención, en la etapa de tener la unidad de soldadura envuelta en la superficie periférica exterior de la unidad de transferencia de calor, la unidad de soldadura incluye dos partes semianulares. Las dos partes de medio anillo tienen una estructura dividida. Las superficies de anillo interiores de las dos partes de medio anillo son opuestas, y dos extremos de una parte de medio anillo a lo largo de una dirección circunferencial de la misma están conectados a dos extremos de la otra parte de medio anillo a lo largo de una dirección circunferencial de la misma en una relación uno a uno. A modo de ejemplo, se puede usar una máquina de soldadura por puntos para soldar las dos partes de medio anillo, a fin de fijar una posición de la unidad de soldadura.

40 A modo de ejemplo, en la etapa de soldar el primer extremo de la segunda capa de blindaje a la superficie periférica exterior de la unidad de soldadura, el primer extremo de la segunda capa de blindaje se suelda al área de fijación de soldadura de la unidad de soldadura, con los puntos de soldadura distribuidos uniformemente. Durante el proceso de soldadura, los alambres metálicos del primer extremo de la segunda capa de blindaje se ajustan perfectamente a las áreas de transición suaves para garantizar un proceso de soldadura fiable y estable. Además, también se incluyen la reserva y la confirmación de una posición de la segunda capa de blindaje antes de la soldadura. La posición de soldadura se encuentra en el centro del área de fijación de la soldadura. Una vez completada la soldadura, se puede aplicar un revestimiento anticorrosivo a la parte exterior de los puntos de soldadura.

50 Tras la etapa de soldar el primer extremo de la segunda capa de blindaje a la superficie periférica exterior de la unidad de soldadura, se incluye además lo siguiente:

tener una segunda capa de funda que cubre una superficie periférica exterior de la segunda capa de blindaje; y

55 tener una tercera capa de funda que cubre una superficie periférica exterior de la primera capa de blindaje correspondiente a la sección estática.

A modo de ejemplo, para las estructuras de la segunda capa de funda y la tercera capa de funda, se puede hacer referencia a las realizaciones de producto mencionadas anteriormente, que no se repetirán aquí.

60 En algunas realizaciones, no cubiertas por las reivindicaciones, las capas de blindaje del cable submarino dinámico y estático incluyen no solo la primera capa de blindaje y la segunda capa de blindaje, sino también una tercera capa de blindaje, una cuarta capa de blindaje, etc. En este punto, después de la etapa de soldar el primer extremo de la segunda capa de blindaje a la superficie periférica exterior de la unidad de soldadura, se incluye además lo siguiente:

65 tener otro dispositivo de transición envuelto fuera de la segunda capa de blindaje, de modo que el dispositivo de transición adicional pueda estar manguito en cualquier posición fuera de la segunda capa de blindaje, y para la

estructura del dispositivo de transición adicional, cabe hacer referencia a las realizaciones del producto mencionadas anteriormente, que no se repetirán aquí; y luego trenzar la tercera capa de blindaje sobre la superficie periférica exterior de la segunda capa de blindaje y soldar un primer extremo de la tercera capa de blindaje a una superficie periférica exterior de esta unidad de soldadura más externa, con un segundo extremo de la tercera capa de blindaje alineado con un extremo de la segunda capa de blindaje. De manera similar, las etapas anteriores pueden repetirse cuando se incluyen más capas de blindaje, tales como una cuarta capa de blindaje y una quinta capa de blindaje.

Las realizaciones o implementaciones de la presente memoria descriptiva se describen de manera progresiva. La descripción de cada realización se centra en la diferencia con respecto a otras realizaciones, y pueden hacerse referencias entre sí para partes iguales o similares entre las realizaciones respectivas.

Los expertos en la técnica deben comprender que, en la descripción de la presente invención, términos como “longitudinal”, “transversal”, “superior”, “inferior”, “delantero”, “trasero”, “izquierdo”, “derecho”, “vertical”, “horizontal”, “superior”, “inferior”, “interior” y “exterior”, etc., se refieren a orientaciones o relaciones de posición basadas en las orientaciones o relaciones de posición ilustradas en los dibujos adjuntos, que son únicamente para facilitar y simplificar las descripciones de la presente invención, en lugar de indicar o implicar que el sistema o elemento al que se hace referencia deba tener una orientación particular, o deba construirse y operarse en una orientación particular y, por lo tanto, los términos anteriores no deben interpretarse como limitativos de la presente invención.

La referencia en toda la presente memoria descriptiva a “una realización”, “algunas realizaciones”, “una realización ilustrativa”, “un ejemplo”, “un ejemplo específico” o “algunos ejemplos”, significa que una característica, estructura, material o característica particular descrita en relación con la realización o ejemplo, se incluye en al menos una realización o ejemplo de la presente invención. Por lo tanto, las descripciones indicativas de los términos anteriores en la presente memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización o ejemplo. Además, las características, estructuras, materiales o características particulares descritas pueden combinarse de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones o ejemplos.

REIVINDICACIONES

1. Un cable submarino dinámico y estático, que comprende:

un núcleo (10) de cable que comprende:

una sección dinámica (15),

una sección estática (16), y

una sección (17) de transición que conecta la sección dinámica (15) y la sección estática (16),

en donde la sección dinámica (15), la sección estática (16) y la sección (17) de transición presentan una estructura integral;

una primera capa (20) de blindaje envuelta fuera de la sección dinámica (15), la sección estática (16) y la sección (17) de transición; y

una segunda capa (40) de blindaje envuelta fuera de la primera capa (20) de blindaje correspondiente a la sección dinámica (15),

caracterizado por comprender además:

un dispositivo (70) de transición envuelto fuera de la primera capa (20) de blindaje correspondiente a la sección (17) de transición; y

la segunda capa (40) de blindaje tiene un primer extremo que cubre parte del dispositivo (70) de transición y está soldada a una superficie periférica exterior del dispositivo (70) de transición;

en donde el dispositivo (70) de transición comprende una unidad de transferencia de calor y una unidad (71) de soldadura, y la unidad de transferencia de calor cubre un exterior de la primera capa (20) de blindaje correspondiente a la sección (17) de transición;

la unidad (71) de soldadura comprende una estructura anular y está envuelta fuera de la unidad de transferencia de calor; y

el primer extremo de la segunda capa (40) de blindaje está soldado a una superficie periférica exterior de la unidad (71) de soldadura;

en donde la unidad (71) de soldadura comprende dos partes (711) de medio anillo, y cada una de las partes (711) de medio anillo comprende, a lo largo de su dirección axial, un área (712) de fijación de soldadura y dos áreas (713) de transición suave conectadas respectivamente a dos extremos del área (712) de fijación de soldadura; y

en donde el espesor del área (712) de fijación de soldadura es mayor que el espesor de las áreas (713) de transición suave, y el primer extremo de la segunda capa (40) de blindaje está soldado a una superficie periférica exterior del área (712) de fijación de soldadura.

2. El cable submarino dinámico y estático según la reivindicación 1, en donde una superficie periférica interior y la superficie periférica exterior de la unidad (71) de soldadura están dispuestas, respectivamente, con un revestimiento anticorrosivo.

3. El cable submarino dinámico y estático según la reivindicación 1, en donde, en una sección transversal axial de cada una de las partes (711) de medio anillo, los espesores de las áreas (713) de transición suave disminuyen linealmente a lo largo de una dirección que se aleja del área (712) de fijación de soldadura.

4. El cable submarino dinámico y estático según la reivindicación 3, en donde el espesor mínimo de cada una de las áreas (713) de transición suave es el 20 % del espesor del área (712) de fijación de soldadura.

5. El cable submarino dinámico y estático según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde el núcleo (10) de cable comprende una pluralidad de unidades eléctricas (11) y una pluralidad de unidades ópticas (12), y la pluralidad de unidades eléctricas (11) y la pluralidad de unidades ópticas (12) están trenzadas;

cada una de las unidades eléctricas (11) comprende, de dentro a fuera en una dirección radial, un núcleo de unidad eléctrica, una capa (112) de blindaje semiconductor interna, una capa aislante (113), una capa (114) de blindaje semiconductor externa, una capa (115) de bloqueo de agua semiconductor, una capa (116) de blindaje metálica y una capa (117) de funda de división de fases, en donde el núcleo de la unidad eléctrica comprende una pluralidad de conductores trenzados (111); y

cada una de las unidades ópticas (12) comprende una fibra óptica (121) y una capa protectora que cubre una superficie periférica exterior de la fibra óptica (121).

6. El cable submarino dinámico y estático según la reivindicación 5, en donde el núcleo (10) de cable comprende además una primera capa (14) de funda, y la primera capa (14) de funda cubre el exterior de las unidades eléctricas (11) y las unidades ópticas (12) trenzadas.

7. Un método para fabricar un cable submarino dinámico y estático, que comprende las siguientes etapas:

- proporcionar un núcleo (10) de cable que comprende una sección dinámica (15), una sección estática (16) y una sección (17) de transición que conecta la sección dinámica (15) y la sección estática (16), en donde la sección dinámica (15), la sección estática (16) y la sección (17) de transición presentan una estructura integral;
- 5 marcar los puntos de demarcación de la sección dinámica (15), la sección estática (16) y la sección (17) de transición en una superficie periférica exterior del núcleo (10) de cable;
- trenzar una primera capa (20) de blindaje en una superficie periférica exterior de la sección dinámica (15), en una superficie periférica exterior de la sección estática (16) y en una superficie periférica exterior de la sección (17) de transición;
- 10 enrollar una cinta metálica alrededor de una superficie periférica exterior de la primera capa (20) de blindaje correspondiente a la sección (17) de transición, para formar una unidad de transferencia de calor;
- envolver una unidad (71) de soldadura en una superficie periférica exterior de la unidad de transferencia de calor;
- 15 trenzar una segunda capa (40) de blindaje sobre una superficie periférica exterior de la primera capa (20) de blindaje correspondiente a la sección dinámica (15), y hacer que un primer extremo de la segunda capa (40) de blindaje cubra parte de la unidad (71) de soldadura; y
- soldar el primer extremo de la segunda capa (40) de blindaje a una superficie periférica exterior de la unidad (71) de soldadura;
- 20 en donde la unidad (71) de soldadura comprende dos partes (711) de medio anillo, y cada una de las partes (711) de medio anillo comprende, a lo largo de su dirección axial, un área (712) de fijación de soldadura y dos áreas (713) de transición suave conectadas respectivamente a dos extremos del área (712) de fijación de soldadura; y
- 25 en donde el espesor del área (712) de fijación de soldadura es mayor que el espesor de las áreas (713) de transición suave, y el primer extremo de la segunda capa (40) de blindaje está soldado a una superficie periférica exterior del área (712) de fijación de soldadura.
8. El método para fabricar el cable submarino dinámico y estático según la reivindicación 7, en donde después de la etapa de soldar el primer extremo de la segunda capa (40) de blindaje a la unidad (71) de soldadura, el método comprende además:
- 30 cubrir con una segunda capa (50) de funda una superficie periférica exterior de la segunda capa (40) de blindaje; y
- cubrir con una tercera capa de funda (60) una superficie periférica exterior de la primera capa (20) de blindaje correspondiente a la sección estática (16).

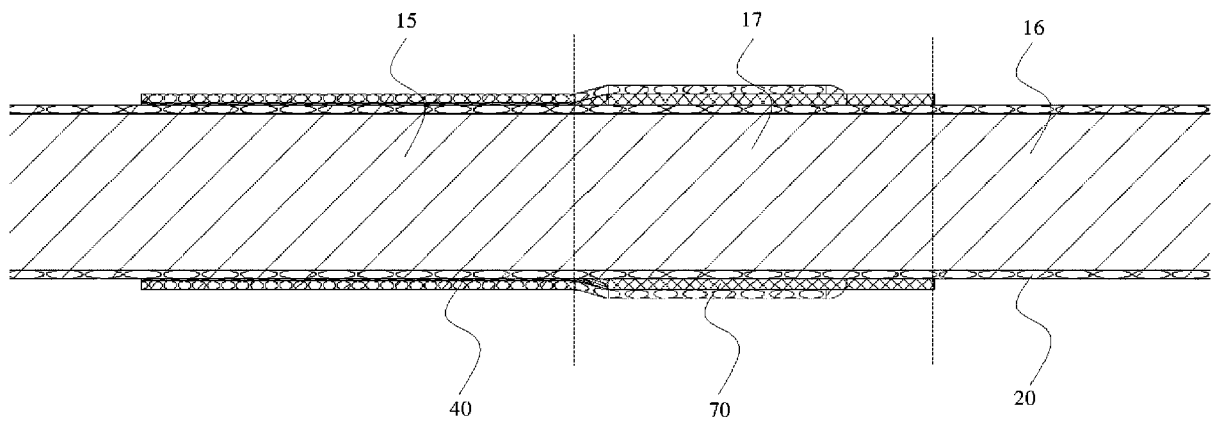


Figura 1

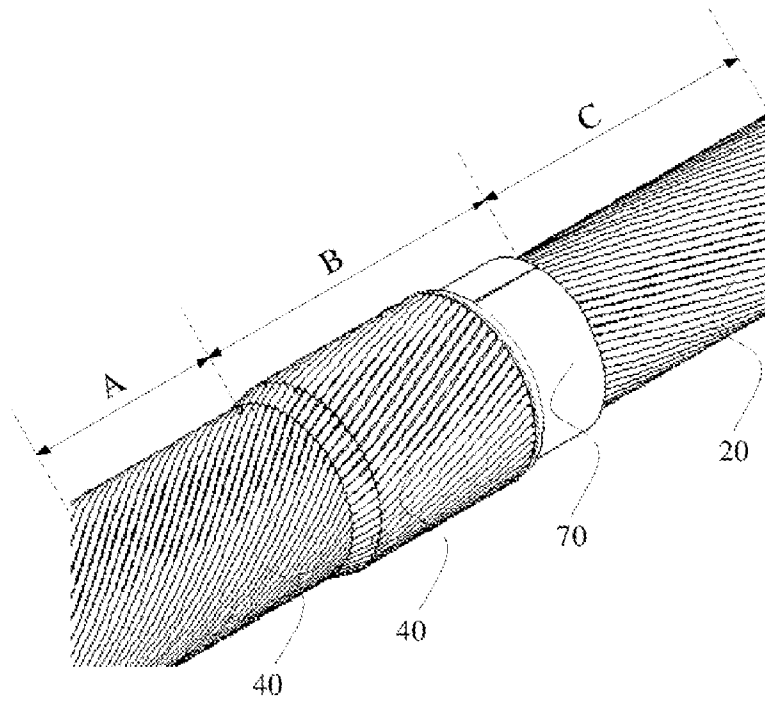


Figura 2

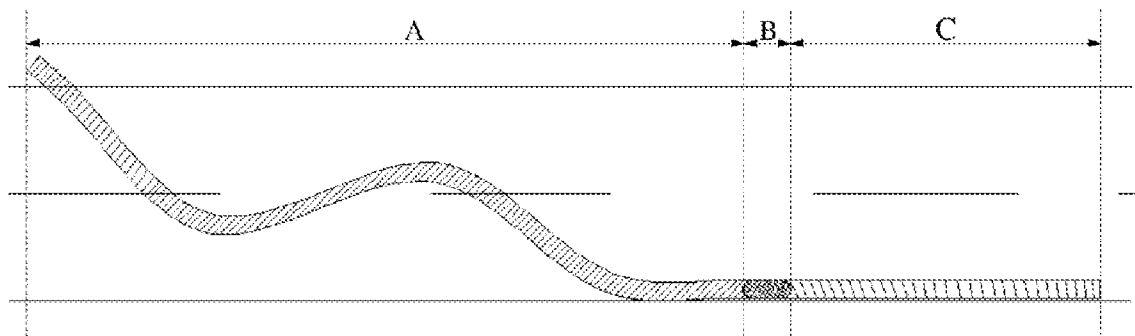


Figura 3

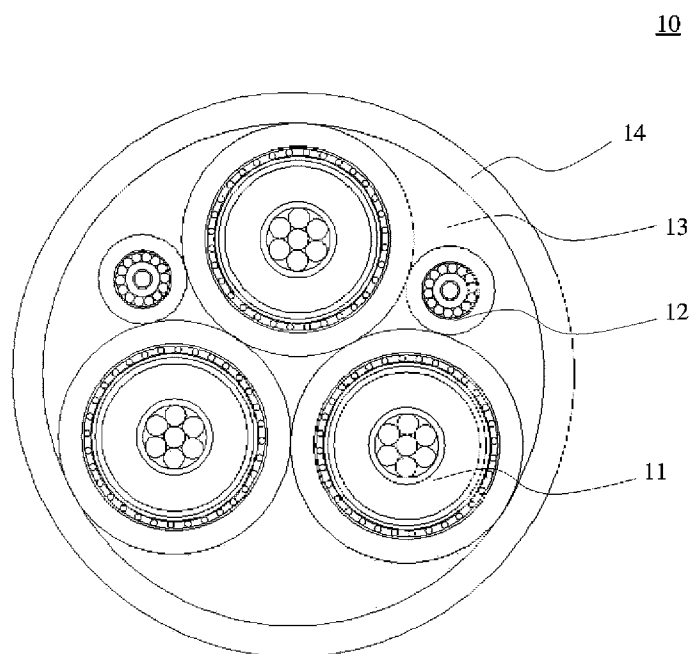


Figura 4

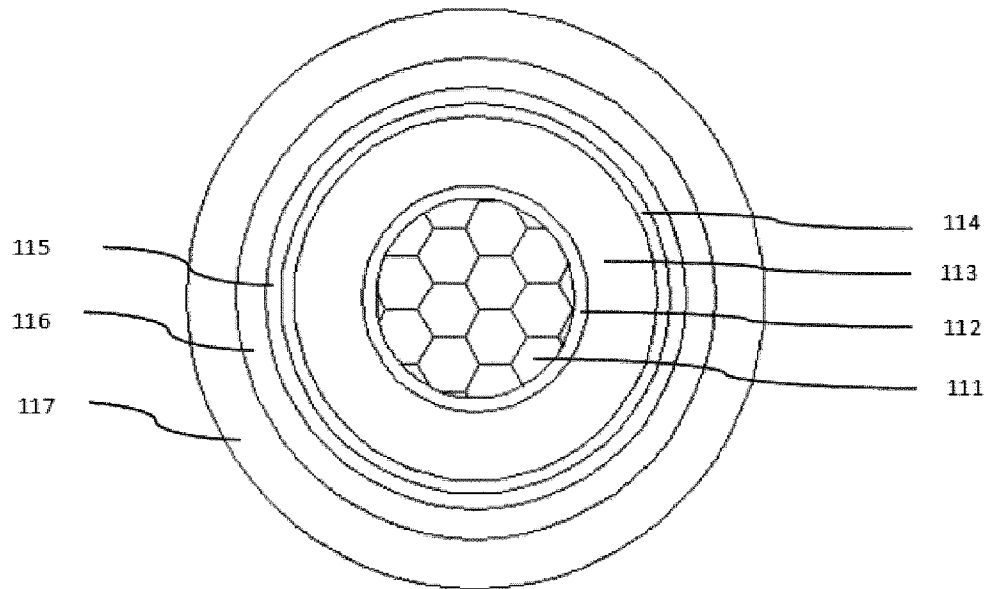


Figura 5

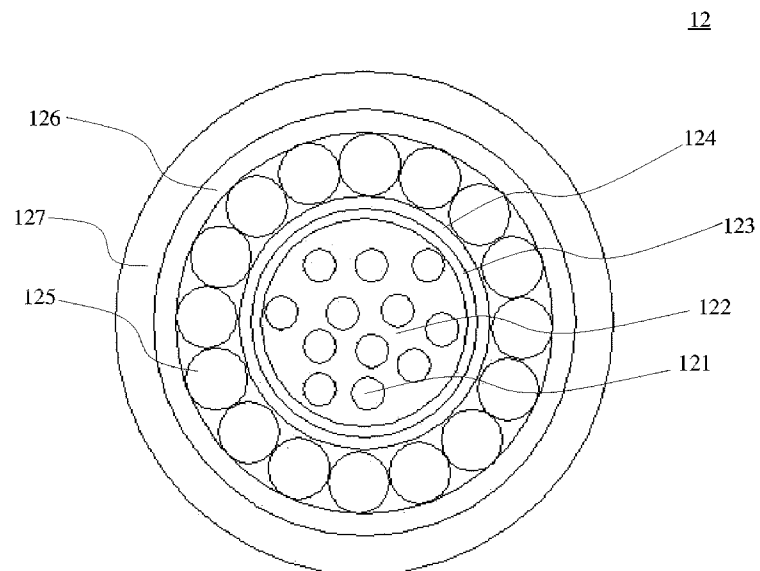


Figura 6

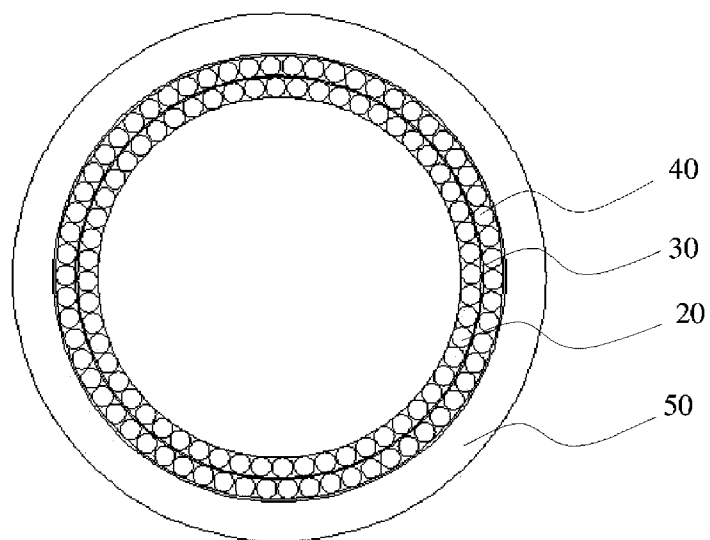


Figura 7

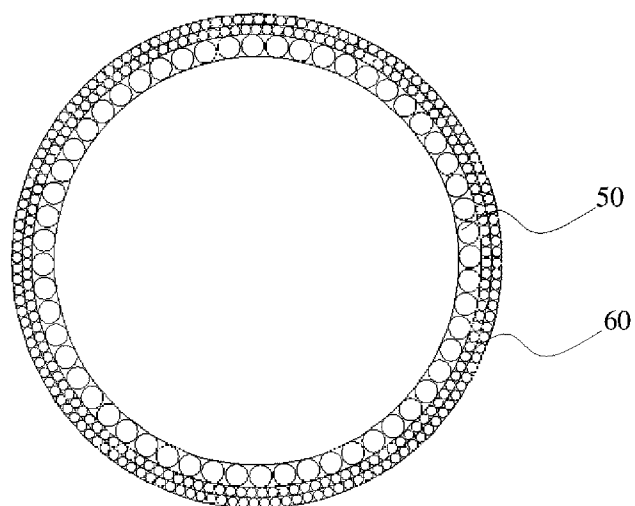


Figura 8

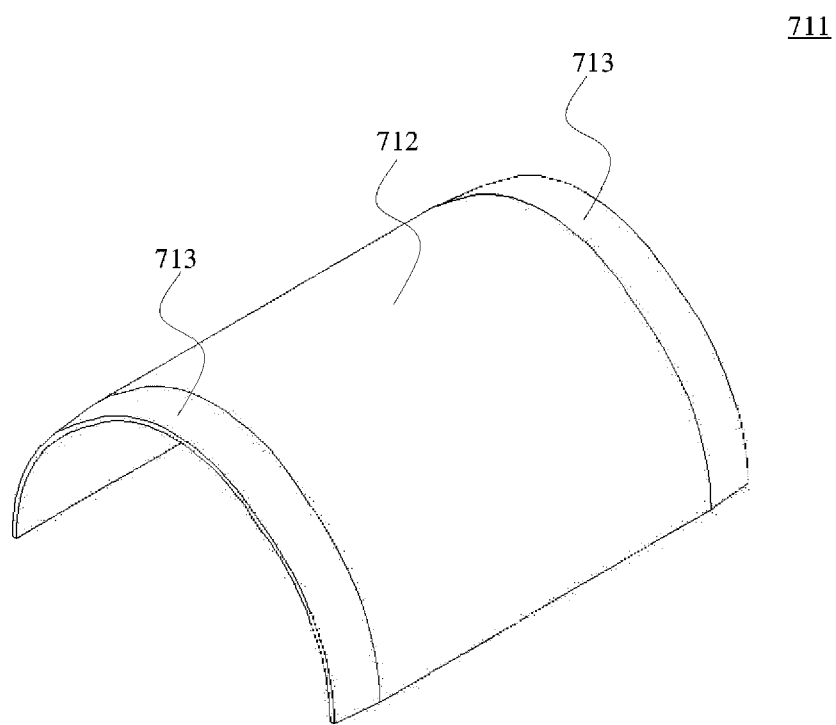


Figura 9

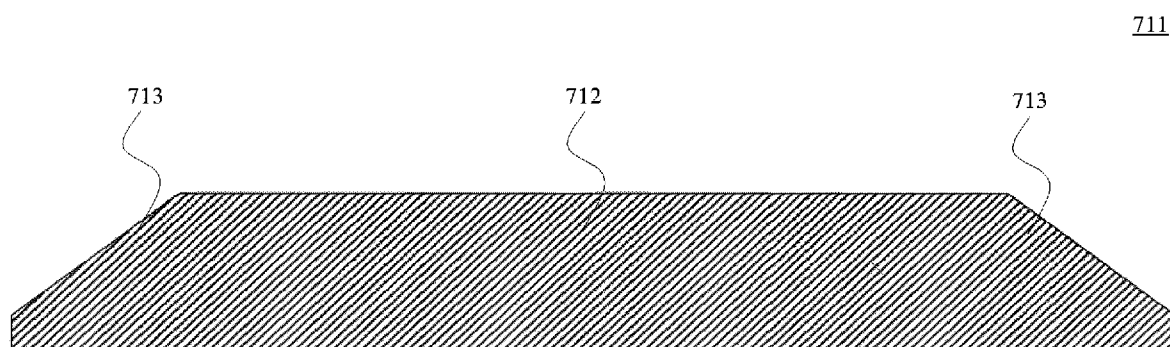


Figura 10

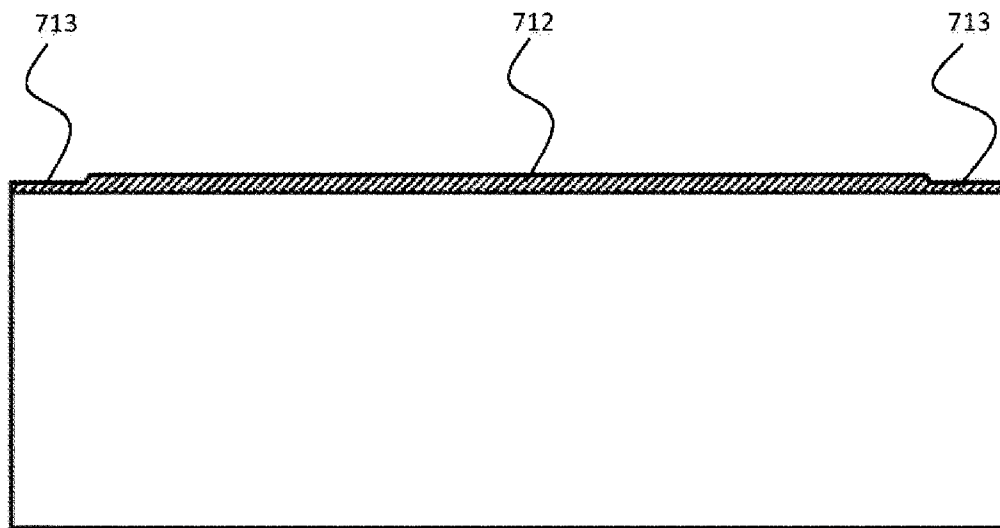


Figura 11